

D. M. CĂDERE
CONFERENȚIAR LA UNIVERSITATE

și

M. CĂDERE
PROFESOARĂ

243829

CUNOȘTINȚI
DE
FIZICĂ și CHIMIE
PENTRU CLASA II-a
A ȘCOALELOR SECUNDARE

IN CONFORMITATE CU NOUILE PROGRAME ANALITICE
APROBATĂ DE ONOR. MINISTER CU ORD. No. 1339 DIN 1 IULIE 1929

EDIȚIA I-a.
TIPĂRITĂ ÎN 4.000 EXEMPLARE.

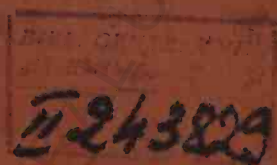
Taxa timbrului didactic de 5%
pentru acest manual s'a plătit direct Casei
Corpului Didactic conform deciziei
No. 6310/927

„CULTURA ROMÂNEASCĂ”, S. A. R.
INSTITUT DE EDITURĂ — BUCUREȘTI — STR. PITAGORA, 15

1929—1930

PREȚUL LEI 65.—

Jonas Petrus.



L. G. Jonescu

CUNOȘTINȚI DE FIZICĂ și CHIMIE

PENTRU
CLASA II-a A ȘCOLILOR SECUNDARE

IN CONFORMITATE
CU NOILE PROGRAME ANALITICE

APROBATĂ DE ONOR. MINISTER CU ORD. N.º. 1329 DIN 1 IULIE 1929

DE
D. M. CĂDERE și M. CĂDERE
CONFERENȚIAR LA UNIVERSITATE PROFESOARĂ

EDIȚIA I-a TIPĂRITĂ ÎN 4000 EXEMPLARE.

1/22

Taxa timbrului didactic de 5 %
pentru acest manual s'a plătit direct Casei
Corpului Didactic conform deciziei.
No. 6310/927.

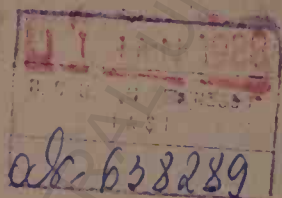
CULTURA ROMÂNEASCĂ S. A. R.
INSTITUT DE EDITURĂ, ARTE GRAFICE ȘI CONFEȚIUNI DIN HÂRTIE
BUCUREȘTI I, Str. PITAGORA, 18.

No. 271.



631463
B.C.U. IASI

53/54



FIZICA

PARTEA I-a.

1. Corpuri. Insușirile corpurilor.

Tot ce ne înconjoară, lumea întreagă, este alcătuită din *corpuri*, pe care le cunoaștem prin ajutorul simțurilor ; așa, corpurile nu sunt toate de o potrivă de mari, nici nu au aceeași culoare, sau aceeași formă ș. m. d.; cu alte cuvinte deosebim corpurile prin *insușirile (proprietățile)* lor.

2. Caracterizarea corpurilor solide, lichide și gazoase.

Un corp îl cunoaștem, fie în stare *solidă*, fie în stare *lichidă*, fie în stare *gazoasă* ; așa pietrele, lemnurile, ferul ș. a. se cunosc de obicei în stare solidă, adică destul de tari, căci trebuie să punem oarecare putere pentru a le rupe.

Laptele, apa, spirtul ș. a. se cunosc obișnuit în stare lichidă ; ele se desfac ușor în părți mai mici și au numai volum anumit, *pecând forma o iau dela vasele în care se păstrează.*

Aerul, aburii, oxigenul ș. a. sunt corpuri gazoase ; ele se împrăstie în toate părțile de la sine ; deaceia nu au nici volum, nici formă anumită.

După cum cunoaștem de obicei un corp, vom zice că se prezintă în stare solidă, sau lichidă, sau gazoasă.

Sunt destule mijloace prin care acelaș corp, îl putem avea solid, lichid sau gazos ; așa se poate obține fer lichid și chiar fer gazos ; sau aer lichid.

3. Dilatarea corpurilor prin căldură.

Se știe, că șinele tramvaiului, sau ale drumului de fer nu sunt bine alipite, ci se lasă o mică distanță între capetele lor ; iar când trece un tren încărcat, ori în mijlocul zilelor arzătoare de vară, această distanță aproape dispare, ceea ce ne dovedește că *șinele se lungesc când sunt încălzite*, așa că de-ar fi bine alipite cap la cap s'ar îndoi când se încălzesc.

Acest lucru se poate arăta lesne și prin următoarea experiență : se întinde bine între doi stâlpușori S_1 , S_2 (fig. 1) o sârmă subțire de fer A. B, prin care facem să treacă un curent electric, care să încălzească ferul până să-l facă roș ; atunci observăm că deși a fost bine întins, când era rece, acum se îndoaie, din cauză că s'a lungit ; iar dacă îl lăsăm să se ră-

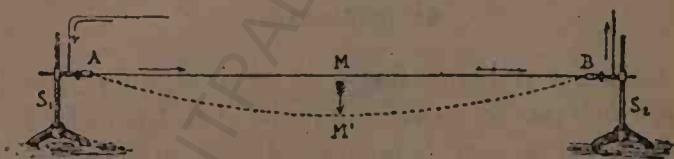


Fig. 1

cească, își reia poziția dela început A M B, adică prin răcire se scurtează. Cu alte cuvinte, *căldura poate să lungească, după cum răceala poate să scurteze un corp* ; asemenea schimbare în lungimea unui corp, se numește *dilatare în lungime*, când se lungeste ; și *contractare în lungime*, când se scurtează.

Să luăm o bombă sferică de metal, ce trece lesne, când e rece, printr'un inel, și să o încălzim la o lampă ; observăm că după încălzire, bomba nu mai trece prin inel (fig. 2), ceea ce ne dovedește că *bomba prin în-*

călzire și-a mărit volumul ; după ce se răcește trece ușor, adică prin răcire s'a contractat. Deci dilatarea și contractarea se produce în toate direcțiile unui corp. Dar și lichidele și gazele se dilată, când sunt încălzite și se contractă când sunt răcite.

Se poate ușor arăta, dacă într'un balonaș de sticlă, terminat cu un gât lung și subțire introducem un lichid colorat în roșu spre a se vedea mai bine mișcările sale

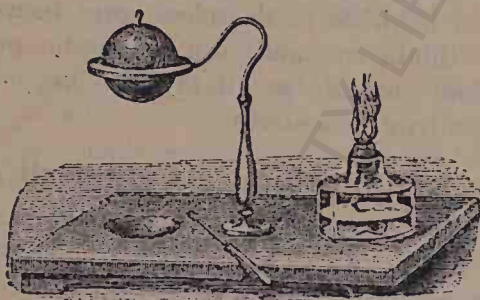


Fig. 2.

(fig. 3).

Să presupunem că lichidul ajunge până în *a*. Incălzind balonașul, vedem că mercurul se ridică repede în la un punct oarecare *b*, ceea ce dovedește că volumul său a crescut ; prin urmare lichidele se dilată prin căldură.

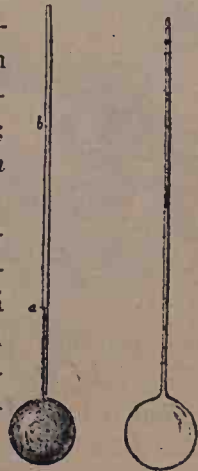


Fig. 3 și 4

Repetăm experiența, cu un balonaș de sticlă terminat cu un tub îngust (fig. 4), în care turnăm o mică cantitate de mercur. Mercurul stă în tub din cauză că aerul închis în balon, fiind elastic, se opune la căderea lui. Incălzind puțin balonașul, vedem că lichidul se ridică treptat până tub, fiind împins de aerul care își mărește volumul prin căldură. Din contră--prin răcire corpurile își micșorează volumul ; așa încurând balonașele, lichidul și gazul vor reveni la volumul dela început.

Corpurile solide se dilată mai puțin decât lichidele și acestea mai puțin ca gazurile, când le încălzim pe toate deopotrivă.

Unele solide se dilată mai mult decât altele. Tot așa lichidele se deosebesc prin însușirea ce au de a se dilata mai mult sau mai puțin prin încălzire ; pe când gazurile se dilată toate deopotrivă, când sunt încălzite deopotrivă.

3. Aplicațiuni ale dilatării corpurilor.

Putem folosi dilatarea și contractarea corpurilor, sub influența căldurii, ca să producem apăsări mari. Se știe că ferarii fac șina de fer — pentru roți — ceva mai mică decât roata de lemn ; apoi încălzesc până la roș șina — care se dilată — și astfel poate să cuprindă roata (fig. 5).



Fig. 5

Prin răcire șina se contractă și strânge așa de puternic ciolanele roții, încât nu mai este trebuință de a se bate cuie pentru a fixa șina.

Ca să ne dăm seama de puterea produsă prin dilatarea sau contractarea unui corp, este destul să cităm următorul *exemplu* : dacă ținem o linie de fer în gheață apoi în apă ce fierbe, observăm că se lungeste. Pentru a împiedeca dilatarea liniei, sub influența căldurii, ar trebui să apăsăm peste capetele sale cu o putere de mii de kilograme ; Ca să ne facem o idee de această mare putere, e destul să ne gândim că la Paris s'a împedecat dărâ-marea zidurilor groase, ale unei galerii de la muzeul

bogat și frumos al Conservatorului de Arte și Meserii, numai prin întrebuințarea acestei puteri. Se observase că zidurile paralele ale unei galerii se îndepărtau amenințând clădirea întreagă cu dărâmarea; atunci s'au întrebuințat mai mulți drugi de fer, ca să străbată deacurmezișul galeria și cei doi părți; drugii erau terminați la capete cu șuruburi, așa că se putea strânge solid cu mutelci puternice; capetele drugilor erau prinse între dânsule, pe suprafața din afară a zidurilor, prin chingi de fer. Se încălzeau bine drugii de fer înăuntru galerii, ei se lungeau; atunci se înșurubau mutelcile pe cât se putea: când drugii se răceau, se contractau, dar fiind strânși în mutelci trăgeau cu o putere colosală chingile, așa că zidurile se apropiau unul de altul.

Cu chipul acesta zidurile au fost îndreptate.

Am văzut mai sus pentru ce între capetele șinelor de oțel al trenurilor și ale tramvaelor se lasă un mic loc liber; această distanță este anume calculată de ingineri, căci se știe cât se lungeste o vargă din acel metal.

S'au văzut vergi de fer rupând lucrări solide și rezistente de ciment și de beton armat, numai din cauza că acele vergi n'au avut loc unde să se dilate, când se încăl-

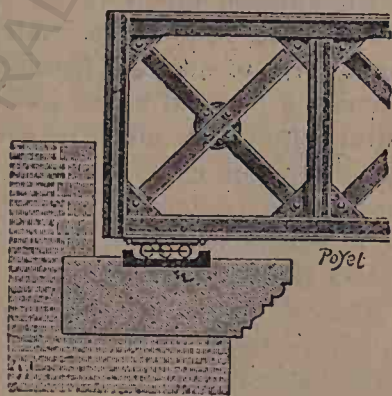


Fig. 6

ziau, sau să se contracte la frig. De aceea asemenea lucrări, foarte răspândite în timpul din urmă, trebuiesc făcute cu multă băgare de seamă și la modul de așezare a scheletului metalic. Așa cape-

tele podurilor metalice se sprijinesc pe mici suluri, care se pot mișca, după cum se dilată sau se contractă materialul din care e făcut podul, în o placă de fontă scobită anume în acest scop și fixată în zidăria piciorului de pod. (fig. 6)

Deasemenea când se așează drugi de fer la ferestre, trebuie să aibă un capăt liber, unde să se poată dilata la căldură. Tablele metalice pe case se fixează numai la un capăt, celalt rămâne liber, pentru a nu se coșcovi când se dilată.

Nu se pot înșiră toate aplicațiile dilatării și contractării corpurilor prin căldură, dar este o regulă de reținut, că în orice mașină sau construcție, unde se întrebuințează materiale diferite și cu deosebire metalice, trebuie de ținut seama numaidecât de jocul necesar dilatării sau contractării diferitelor piese.

4. Temperatură. Termoscop.

Cu ajutorul pipăitului ne putem da seama, că un corp e *cald* sau e *rece*. Starea de *cald*, sau *rece*, a unui corp, se numește *temperatura* aceluia corp. Inșă numai cu pipăitul nu ne putem da seama de temperatura unui corp, adică pe cât e de *cald* sau de *rece*. Dacă repetăm experiențele dela fig. 3 și 4, vedem că pe măsură ce încălzim balonașele, lichidul și gazul se dilată tot mai mult și regulat; după cum se contractă regulat când le răcim.

Deaceia putem măsura *temperaturile* prin dilatarea și contractarea corpurilor.

Balonașele dela fig. 3 și 4 servesc ca *termoscoape*, adică arătătoare de temperatură.

5. Termometrele.

servesc la măsurarea temperaturii corpurilor; ele sunt tot o aplicație a dilatării corpurilor, căci s'a ob-

servat că un corp se dilată proporțional cu temperatura.

Corpurile solide se dilată puțin, de aceea nu-s practice pentru facerea termometrelor ; corpurile lichide se dilată mai ușor, însă cam neregulat ; corpurile gazoase se dilată și mai regulat și mai lesne ca toate corpurile ; deaceia termometrele de mare exactitate pentru lucrări științifice, se fac cu gaze. Inșă pentru folosul tuturor, și chiar pentru laboratorii, se fac termometre cu lichide — mai ales cu mercur și cu alcool. Se întrebuințează și termometre metalice.

Termometrul cu mercur — este unul din cele mai simple și mai întrebuințate. Se alege mercurul pentru facerea termometrelor, fiindcă pedeoparte acest lichid se dilată mai regulat decât altele și apoi se prefăce în vapori la o temperatură relativ înaltă (360 grade) și se solidifică la o temperatură relativ joasă (39 grade sub zero).

Alegem un tub de sticlă foarte îngust, având aceeași lărgime în toată lungimea și terminat la unul din capete cu un rezervor cu pereții subțiri ; atât rezervorul, cât și o parte din tub, este plin cu mercur.

La căldură, mercurul din termometru se dilată și se ridică în tub, iar la frig se contractă și se coboară.

Termometrul trebuie gradat.

Gradarea se face dacă introducem rezervorul și o parte din tubul termometrului în ghiață care se topește (fig. 7).

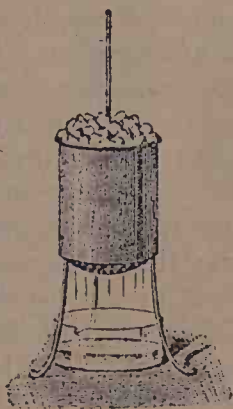


Fig. 7

Observăm că mercurul se coboară cu încețul, apoi se oprește și rămâne locului tot timpul cât ține topi-

rea gheții. În locul unde s'a oprit mercurul, se înseamnă *zero* pe tub : s'a admis să se însemne cu *zero* temperatura la care se topește gheața.

Introducem apoi termometrul într'un vas cu apă care ferbe, dar așa fel ca rezervorul său să fie înconjurat din toate părțile cu aburi (fig. 8). Mercurul se ridică în tub până la un punct anumit, unde stă nemișcat tot timpul cât ține fierberea apei.

Locul pe tub, unde s'a oprit mercurul, îl însemnăm cu 100 : — s'a admis că temperatura de fierbere a apei să se însemne cu 100. Distanța dintre 0 și 100 o împărțim în 100 părți egale, numite *grade* și această împărțire se continuă deasupra lui 100 și

dedesubtul lui 0. Numărarea gradelor deasupra lui 100 se face mai departe până la 360 ; iar sub zero numărarea se face începând cu 1, 2, 3, până la 59, punând înaintea fiecărui număr de grade sub zero, semnul minus ; așa, patru grade sub 0 se înseamnă — 4°. Termometrul cu mercur poate servi la măsurarea temperaturilor cuprinse între — 59° și + 360°. La — 59° mercurul îngheață, iar la 360° se prefăce în vapori, care apăsând pe pereții tubului termometric, îl pot sparge. Termometrul astfel construit, este fixat pe o placă de lemn, sau de metal (fig. 9).

Termometrul cu alcool. — Pentru măsurarea temperaturilor mai joase de — 59° putem întrebuința termometrul cu alcool, deoarece acest lichid se solidifică la o temperatură cu mult mai joasă decât — 59°.

Alcoolul din tubul termometric este colorat în roșu sau albastru, pentru a se vedea mai bine mișcările

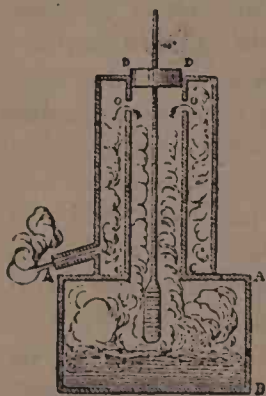


Fig. 8

sale. Termometrul cu alcool se gradează deasupra punctului zero, până pe la 70° , căci la $78,5^{\circ}$ alcoolul fierbe.

Termometrul descris mai sus se numește termometrul *centigrad*, sau *Celsius*.

Sunt și alte scări termometrice, mai puțin întrebuințate ; așa este termometrul *Réaumur*, la care punctul de înghețare a apei se însemnează tot cu zero ; pecând fierberea apei cu 80° , iar distanța dela înghețarea apei la fierberea ei, străbătută de mercur, se împarte în 80 părți egale.

Se construiesc termometre, pentru anume scopuri, cum sunt termometrele pentru baie, sau acele medicale, cu ajutorul cărora se ia temperatura corpului, ș. a.

6. Răspândirea căldurii.

Corpul care produce căldură, o răspândește în toate părțile pe trei căi diferite și anume :

a) sub formă de raze, după cum ne vine căldura dela soare și dela alte corpuri ;

b) prin *conductibilitate*, adică răspândindu-se într-un corp din pătură în pătură ;

c) prin *curenți*.

a) *Razele* de căldură se împrăștiie în toate direcțiile în jurul corpului ce le produce ; ele străbat prin multe substanțe, ca : sticla, sarea, aerul ș. a. și chiar prin locuri lipsite de aer, cum este spațiul dintre cor-

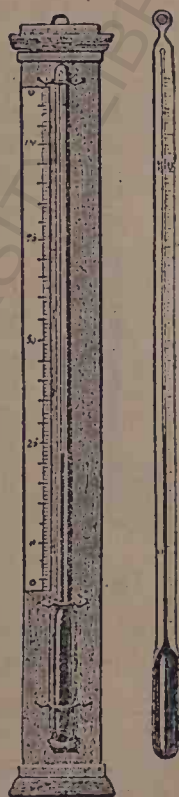


Fig. 9

purile cerești, sau cum ar fi un vas bine închis, din care am scos tot aerul (fig. 10).

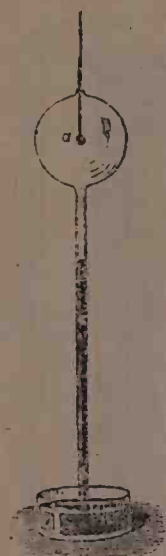


Fig. 10

Sunt și corpuri cari nu lasă să treacă razele de căldură prin ele, cum sunt: pietrele, pământul, legumele ș. a. Cine nu știe că vara te poți apăra de razele dogoritoare ale soarelui îndărătul unui zid, pe când îndărătul unui geam de sticlă deloc. De multe ori razele de căldură sunt însoțite de raze luminoase, din care cauză se numesc *raze de căldură luminoasă*, cum sunt razele de căldură ce ne vin dela soare, dela o lampă, dela foc; altele razele de căldură nu au lumină, cum sunt razele de căldură împrăștiate de o sobă caldă, dela un vas cu apă fierbinte, dela corpul nostru: asemenea raze de căldură se numesc *obscure*.

Sunt corpuri ce lasă să treacă prin ele numai razele de căldură luminoasă, pe când acele de căldură obscură sunt oprite — așa este sticla, care lasă să intre în cameră căldura luminoasă dela soare, însă împiedică căldura obscură dinlăuntru de a ieși afară, ceea ce ajută la încălzirea camerelor: grădinarii se folosesc de acest fapt în florării, unde iarna când e soare se încălzește înlăuntru, fără a se mai



Fig. 11

face foc, numai prin căldura luminoasă venită dela soare, ca raze, și care poate trece prin geamurile flo-

răriei (fig. 11), însă înapoi iese prea puțină, căci înăuntru devine căldură obscură : tot pentru acelaș motiv, grădinarii pun primăvara clopote de sticlă peste răsaduri, ca să ție căldură (fig. 11).

Ca și sticla lucrează vaporii de apă din atmosferă, care lasă să treacă prin ei căldura luminoasă dela soare, dar opresc căldura obscură dela pământ de a se pierde în văzduh.

b) Răspândirea căldurii prin *conductibilitate* se face înlăuntru unu corp din pătură în pătură : așa, dacă ținem cu mâna o vargă de fer introdusă cu un capăt în foc, după câțva timp simțim căldura și la celălalt capăt.

Acest mod de răspândire nu se face deopotrivă în toate corpurile : așa, dacă am repeta experiența de mai sus servindu-ne de vergi tot una de lungi și de groase, însă din substanțe diferite, ca zinc, plumb, fier, sticlă, lemn, piatră, ș. a. și le introducem cu un capăt în foc, simțim că la celălalt capăt se încălzește mai curând zincul, fierul, apoi plumbul ; cu greutate piatra și sticla : iar lemnul arde până aproape de unde îl ținem cu mâna și numai atunci simțim că s'a încălzit.

Corpurile ce conduc bine căldura se numesc *bune conducătoare* de căldură, spre deosebire de acele ce nu conduc bine căldura și care se numesc *rele conducătoare* ; metalele sunt corpurile cele mai bune conducătoare de căldură, apoi vin olăriile, pietrele și diferitele pământuri, care conduc slab căldura : rău conducătoare sunt sticla, pucioasa, ș. a. : dintre stoffe — acelea de bumbac și de mătase, conduc mai bineșor căldura : cele de lână mai slab.

Deosebirea de conductibilitate ne explică de ce un vas de metal încălzit sau răcit deodată nu crapă, pe când unul de sticlă se strică : căci în acel de metal căldura se răspândește repede, dilatând sau contrac-

tând deopotrivă toate părțile vasului, pecând în vasul de sticlă numai unele părți — acele încălzite sau răcite — se dilată sau se contractă, din care cauză

se rup, desfăcându-se părțile calde de acelea reci.

c) Prin curenți se răspândește căldura în lichide și gaze, deoarece asemenea corpuri sunt rele conducătoare de căldură, afară de mercur și de hidrogen, care conduc bine căldura.

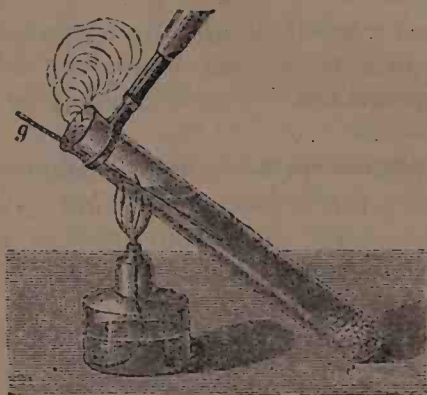


Fig. 12

În adevăr, dacă încălzim la lampă o eprubetă cu apă aproape de gură (fig. 12), ținând-o puțin plecată, vedem că apa fierbe la partea de

sus, pe când la fund termometrul arată aproape aceeași temperatură ca și la începutul experienței. Dacă încălzirea se face la partea de jos a eprubetei (fig. 15), un termometru introdus în lichid arată aceeași temperatură în toate părțile, din cauză că apa dela partea de sus fiind mai deasă cade la fund; se produce dar în tub 2 curenți de apă: unul cald de jos în sus și altul rece de sus în jos. Acești curenți



Fig. 13

se observă lesne, dacă punem răzătură de lemn în apă; se observă la mijloc că răzătura se urcă, iar pe marginile vasului că se coboară.

Toate lichidele, afară de mercur, sunt rele conducătoare de căldură ; — ele răspândesc căldura numai prin curenți.

Schimbări de stare.

6. Topirea și solidificarea. *Experiențe.* Să încălzim : ghiață, pucioasă, ceară, ș. a. ; observăm după câțva timp, că aceste corpuri au trecut din starea solidă în acea lichidă : zicem că *s'au topit*.

Dimpotrivă, dacă lăsăm lichidele obținute să se răcească, ele trec în stare solidă ; în acest caz zicem că *s'au solidificat*.

Dacă introducem în fiecare din corpurile de mai sus termometrul, vedem că în momentul topirei, cel din ghiață arată 0° , cel din pucioasă 114° , iar cel din ceară 64° ; și că în tot timpul cât ține topirea, termometrele arată aceleași temperaturi. Așa dar :

a) Acelaș corp se topește totdeauna la aceeași temperatură :

b) În tot timpul cât ține topirea, temperatura corpului rămâne neschimbată.

Sticla, ferul ș. a. nu trec deodată din solide în lichide, ci înainte de a se topi devin moi și se pot lipi bucată cu bucată ; în această stare se zice că asemenea corpuri sunt *plastice* ; însușire prețioasă pentru industrie, căci sticla și ferul se pot lucra ușor și lipi bucată cu bucată numai din cauza plasticității lor.

Este de amintit, că *un corp topit se solidifică la aceeași temperatură, la care s'a topit*.

În general, — când un corp se topește, își mărește volumul, iar lichidul obținut are o densitate mai mică, adică este mai ușor decât partea solidă. Când topim ceara, plumbul ș. a., vedem că partea rămasă încă netopită se așează la fundul vasului. Apa însă, nu urmează această regulă ; așa, încălzind apa dela zero

grade, observăm că volumul ei se micșorează în loc de a se dilata, până la temperatura de 4° C., când apa este cea mai deasă. Dela 4° C mai departe, apa se dilată ca și toate celelalte corpuri. Din această cauză, gheața fiind mai ușoară, plutește pe apă, nu cade la fund ; deaceia apele îngheață dela suprafață, nu dela fundul albiei, ceea ce dă posibilitate animalelor de apă să poată trăi. Vasele cu apă, când îngheață, pot să crape de împingerea puternică a gheții, care ocupă un volum mai mare ca apa, din care a luat naștere.

Topirea și solidificarea sunt de mare folos pentru industrie, mai ales în lucrul metalelor ; căci metalele nu se lucrează numai cu ciocanul, ci se lucrează și prin turnare, în care scop se topește metalul și se toarnă în tipare anume făcute ; sunt metale care nu se lucrează decât prin turnare, cum este fonta cenușie, unele feluri de bronz ș. a. Prin topire și apoi prin solidificare, se fabrică diferite aliații, atât de căutate în industrie, pentru însușirile lor prețioase. Prin topire, putem obține un corp curat dintr'un amestec ; așa, pucioasa prin topire se desparte de materiile pămâtoase cu care se găsește amestecată în natură.

Exerciții : 1. Dece nu putem întrebuința la zidărie piatra poroasă ?

2. Dece se recomandă a se goli iarna țevile cu apă ale conductelor și pompelor ?

7. Disoluție. — Dacă punem în apă zahăr, ori sare de bucătărie, observăm că aceste corpuri trec din stare solidă în stare lichidă și se amestecă uniform cu apă — zicem că zahărul, sarea ș. a. se *disolvă în apă* — iar apa se zice că e un corp *disolvitor*. Afară de apă mai sunt și alte lichide disolvitoare, așa avem : spirtul, eterul, terebentina, petrolul, ben-

zina ș. a. Unele corpuri solide se disolvă în unele lichide și nu se disolvă în altele ; așa, grăsimea se disolvă în benzină, dar nu se disolvă în apă. Deasemenea și unele corpuri gazoase se disolvă în unele lichide mai mult și în altele mai puțin, sau deloc : de pildă, spirtul de sare (acidul clorhidric) se disolvă lesne în apă, acidul carbonic mai puțin (apa gazoasă), aerul și mai puțin. Asemenea amestecuri între corpuri solide, lichide sau gazoase cu un lichid, se numesc *soluții* sau *disoluții* ; așa zicem : o soluție de zahăr în apă ; o soluție de anhidridă carbonică în apă ș. m. d.

Disoluția o putem asemăna cu topirea. Corpul solid se topește, iar lichidul provenind din topire se amestecă cu lichidul disolvitor. Când o soluție nu mai poate dizolvi nimic din corpul ce solvim, zicem că soluția e *saturată*.

O anumită cantitate de lichid disolvitor nu se satură cu aceeași cantitate din diferite substanțe : așa 1 litru apă la 15° C. se satură cu 250 gr. salpetru, sau 1200 gr. piatră acră, sau cu 550 gr. sare de bucătărie ș. m. d.

Dacă încălzim lichidul disolvitor, el poate dizolvi o cantitate mai mare de solid ; așa 1 litru de apă la 100° disolvă 5500 gr. piatră acră ; din contra un gaz se disolvă mai puțin într'un lichid dacă ridicăm temperatura aceluia lichid.

Ne folosim de disoluție, pentru a despărți corpuri amestecate ; de pildă într'un amestec de sare și lut, putem scoate sarea dizolvînd-o în apă, pe când lutul rămâne insolubil, ș. m. d.

Când se disolvă o substanță solidă într'un lichid, termometrul ne arată că temperatura disoluției se scoboară, din cauză că corpul ce se disolvă absoarbe căldură. Această proprietate servește la produs tem-

peraturi scoborite, prin ajutorul amestecurilor *frigorifere*. Aşa, dacă amestecăm 2 părţi gheaţă şi o parte sare, putem produce un frig până la -21°C .

8. Cristalizarea — Din soluţiuni se poate despărţi corpul dizolvit, dacă răcim, sau dacă evaporăm lichidul dizolvitor. Cele mai de multe ori, substanţa solidă, care rămâne în vas, ia forme regulate, geometrice, numite *cristale*; iar operaţia se numeşte *cristalizare*. Fig. 14 ne arată un grup de cristale de piatră acră. Substanţele topite, sau în stare de vapori, prin răcire, pot lua forme cristaline. Când vaporii



Fig. 14

trec deadreptul în stare de cristale, fără a trece prin starea lichidă, cum are loc cu iodul, naftalenul, se zice că corpul *sublimează*.

9. Vaporizare. Dacă încălzim apă, sau alte lichide, până ce *ferb*, observăm că se prefac în aburi. Ştim însă că apa, alcoolul şi cele mai multe lichide se prefac în vapori şi prin *evaporare*, fără a fi nevoie de a le încălzi

la o anumită temperatură. Şi într'un caz şi în altul, se zice că lichidele se *vaporizează*.

Nu toate lichidele se evaporază, aşa oloiul de in, untdelemnul ş. a. nu se evaporază; asemenea lichide se numesc *fixe*, spre deosebire de acelea cari se evaporază, numite *volatile*. Toate lichidele însă pot fierbe.

Evaporarea se face mai repede, dacă temperatura lichidului şi a aerului este mai ridicată; deaceia vara pâraiele seacă mai lesne decât în alte anotimpuri; deasemenea când aerul este mai uscat, adică cuprinde mai puţini aburi, evaporarea se face mai repede:

toamna, când de obicei aerul este încărcat cu aburi, evaporarea se face mai greu și cea mai mică ploaie poate da naștere la noroiu, care ține timp îndelungat.

Dacă aerul este liniștit, vaporii formați stau mai mult timp deasupra lichidului și astfel împiedică producerea altora; iar dacă vântul suflă cu putere, acești vaporii sunt îndepărtați și peste suprafața lichidului ajunge cu curent de aer uscat; așa ne explicăm pentru ce un vânt rece de iarnă poate usca pământul mai repede decât căldura din timpul verii, când aerul este liniștit.

Deasemenea experiența ne arată, că mult mai repede se evaporează o cantitate oarecare de apă într'o farfurie lată, decât într'un pahar; deci evaporarea atârână și de la suprafața liberă a lichidului.

S'ar părea, că pentru evaporarea unui lichid nu-i nevoie de căldură, însă dacă punem pe mână un lichid, ce se evaporează repede, d. ex. eter sau benzină, simțim rece; sau dacă împlântăm un termometru într'un lichid ce se evaporează, vedem o scoborire de temperatură; aceste fapte ne arată, că lichidul evaporându-se, absoarbe căldură, fără de care nu s'ar putea preface în vaporii. ~~XXXX~~

10. Fierberea.— Când un lichid ferbe, observăm mișcare și o producere de vaporii, în toate părțile lichidului (fig. 15), nu ca la evaporare, când vaporii se produc numai la suprafața

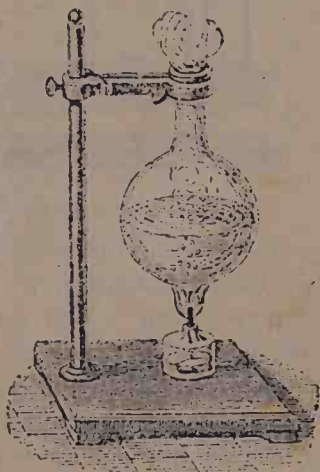


Fig. 15

lichidului. Se mai observă, că un lichid nu ferbe la orice temperatură: așa, dacă încălzim apă într'un

*de la Fierberea până la Ploaie rece
pentru noi. 6/1*

vas deschis, observăm că apa fierbe la 100°C. ; spiritul ferbe la $78^{\circ}.5\text{ C.}$; mercurul la 360° C. ; acidul sulfuric la 338° C. , sulful la 440° C. ș. m. d. ; prin urmare, *fiecare corp ferbe la o temperatură anumită*, care se numește *punct de fierbere*, ce trebuie cunoscut și de știut cum se determină, căci ne dă putința de-a controla, dacă un lichid este curat, sau nu, după temperatura la care ferbe. Deasemenea se observă, că în tot timpul fierberii unui lichid, temperatura rămâne

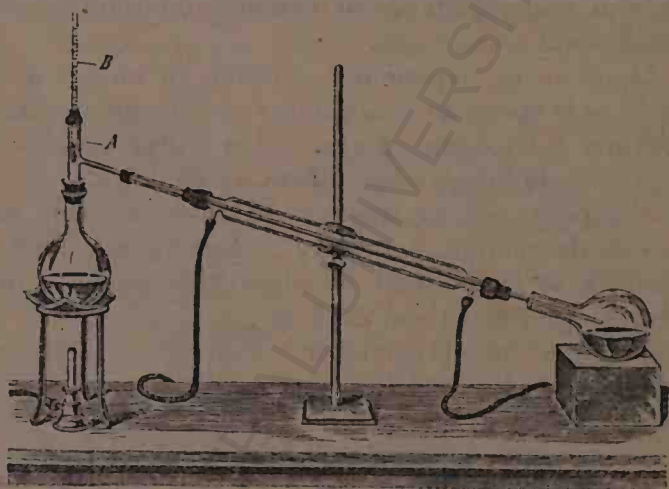


Fig. 16

neschimbată, până ce toată cantitatea de lichid s'a prefăcut în vapori.

Experiență. — Să introducem într'un balonaș (fig. 16) un amestec de apă și alcool.

Așezăm balonașului un termometru cu rezervorul A în dreptul deschiderii laterale, pe unde vor trece vaporii : observăm că îndată ce lichidul ferbe, termometrul arată temperatura $78^{\circ}.5\text{ C.}$, la care rămâne până ce aproape tot alcoolul s'a prefăcut în vapori, care trec prin tubul lateral, unde recindu-se, se condensează, iar în balonașe se adună alcool ; continuând

a încălzi lichidul, fierberea se oprește puțin, până ce termometrul arată 100° ; atunci fierberea reîncepe, dar de astă dată fierbe apa.

Un lichid poate fierbe și la temperaturi diferite decât aceia de fierbere, dacă lichidul suferă o apăsare mai mare sau mai mică, decât cea obișnuită; așa, în căldările mașinelor cu aburi, unde se poate fierbe apa într'un loc închis, temperatura de fierbere se ridică peste 100° C., din cauza apăsării aburilor, închiși în căldare; deasemenea lichidele fierb la temperaturi mai înalte ca cea obișnuită, când cuprind în soluție săruri; așa, apa de mare fierbe cu puțin peste 100° C., în aceleași condiții, în care apa curată fierbe la 100° C.

Dimpotrivă, când lichidele sunt mai puțin apăsate, sau sunt amestecate cu gaze, fierb la temperaturi mai joase ca punctul lor de fierbere; așa, apa gazoasă fierbe mai lesne ca apa curată, în aceleași condițiuni; pe vârful munților, apa fierbe mai ușor ca în văi, de pildă, pe vârful Ceahlăului (1912 m.), apa curată fierbe pe la 94° C.

Experiență. Dacă punem în un balon puțină apă, pe care o fierbem, pentru a alunga aerul din balon, iar în urmă astupăm bine balonul, pe care îl răcim pentru a se condensa vaporii dinlăuntru (fig. 17), observăm că apa fierbe la o temperatură mult mai coborâtă decât 100° , numai din cauza apăsării mici din balon.

Vaporizarea are numeroase aplicațiuni practice, fără a ne mai ocupa de rolul ce-l joacă în natură, unde usucă bălțile, câmpurile umede și drumurile noroioase, apoi dă naștere vaporilor de apă din atmosfera ce formează nouri, produc ploi, numeroase ș. m. d. dar chiar în numeroase îndeletnicirii omenești vaporizarea este de mare folos, așa rufe, postavurile și atâtea alte obiecte spălate, se usucă prin evapo-

rare ; lemnele de construcție nu pot fi întrebuințate în ateliere și în alte lucrări, până ce nu se usucă prin evaporare celei mai mari părți din apa ce conțin (când sunt verzi conțin apă $\frac{1}{2}$ din greutatea lor).

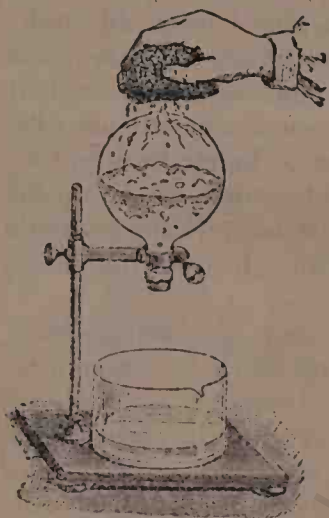


Fig. 17

Sarea de bucate și alte săruri se scot din izvoare sărate și din apa mării prin evaporarea apei ; prin fierbere pregătim cea mai mare parte a alimentelor, a conservelor alimentare; fierbând apa de băut ne apărăm contra multor boli molipsitoare și câte alte nenumărate aplicații folositoare.

11. Condensarea vaporilor

Dacă introducem în o cameră încălzită un pahar cu apă rece, observăm numai decât, depunerea de rouă abundentă pe pereții reci ai paharului ; această rouă ia naștere din aburii ce se găsesc în cameră, care în atingere cu paharul rece s'au condensat, prefăcându-se în picături lichide de apă, ce au acoperit paharul. Această experiență simplă și obișnuită, ne arată că *vaporii se pot preface în lichidele, din care au rezultat prin vaporizare, dacă sunt răciți.*

Nu numai vaporii de apă se pot condensa, dar și vaporii tuturor substanțelor, de pildă vaporii de alcool, de eter ș. m. d. numai să fie răciți la o temperatură mai joasă decât aceea de fierbere a lichidului din care au luat naștere ; așa vaporii de alcool trebuiesc răciți sub $78^{\circ}5$ C, vaporii de eter sub 35° C, acei de anhidridă sulfuroasă (gaz sulfuros) sub 8° ș. m. d.

Condensarea vaporilor și fierberea lichidelor, ne

dau mijlocul cel mai bun—și foarte întrebuințat în industrie — pentru a despărți un lichid dintr'un amestec, de pildă să scoatem spirt din borhot, să obținem apă distilată din apă amestecată cu diferite substanțe, petrol de ars în lămpi din petrolul brut (nerafinat). Operațiunea aceasta, de-a fierbe un amestec de lichide sau o soluție, în scop de-a despărți unul sau mai multe lichide sub formă de vapori, pe care apoi prin răcire să-i condensăm oșebit, se cunoaște sub numele de *distilare*. În laborator, pentru cantități mici, distilarea se poate face în aparatul descris la fig. 16 : amestecul se fierbe în balonaș, vaporii lichidului ce vroom să obținem curat trec prin tubul lateral A, la temperatura de fierbere a lichidului arătată prin termometrul B ; la trecerea lor printr'un tub înconjurat de un al doilea, prin care circulă apă rece, se condensează și picăturile lichide se culeg în balonaș.

Când avem de despărțit mai multe feluri de lichide dintr'un amestec cum se întâmplă în rafinăriile de petrol, unde din petrol brut se scoate prin distilare și oloiuri ușoare, și petrol de ars în lămpi și oloiuri grele, atunci aparatele de distilare sunt mai complicate, iar distilarea se zice *fracționată*. Un exemplu de distilare foarte obișnuită este *distilarea apei* ; așa marinarii, când se află pe largul mării și nu mai au apă de băut, se servesc de apa de mare, pe care prin distilare o curăță de sare și de celelalte substanțe dizolvite în ea, apoi o lasă să se aerisească și în urmă o întrebuințează la băut. În acest scop se folosesc de un aparat numit alambic (fig. 18) alcătuit din o căldare A, cu un capac mai umflat B, unde se adună abburii formați, de aici comunică prin BB cu un tub încolăcit numit serpentin — E E — și care stă în un vas cu apă rece. Introducem apa în căldare, o ferbем, iar vaporii produși trec în serpentin, unde răcindu-se, se condensează. În vasul H culegem apă disti-

lată. Apa distilată este foarte mult întrebuințată la laboratorii, farmacii și în industrii, decâteori trebuie să întrebuințăm apa lipsită cu totul de săruri.

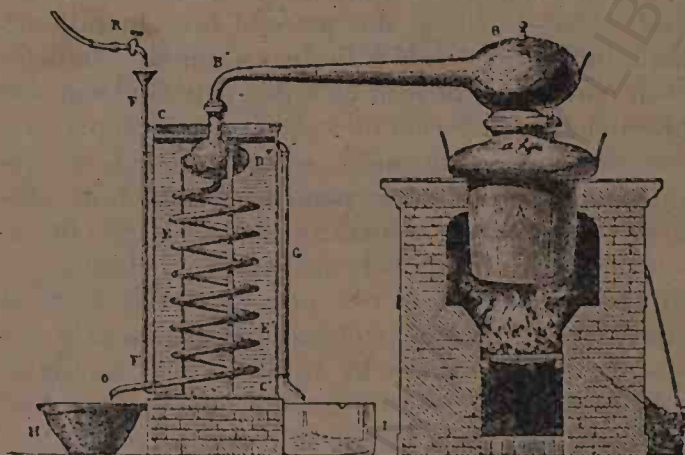


Fig. 18

12. Meteore apoase.

Leguri (ceață, pâclă). Mai totdeauna se observă dimineața deasupra apelor *negură* deasă, pe care soarele de vară o împrășteie repede. Această *negură* se formează prin răcire și condensarea vaporilor de apă din atmosferă. Vaporii de apă sunt transparenti, cât timp nu-s condensați; îndată ce se condensează, formează pături puțin transparente și uneori aproape opace. Negurile se produc mai ales în apropierea mărilor, fluviilor, lacurilor ș. a., din cauză că apele răcindu-se mai greu decât aerul, produc vaporii, care se răspândesc în atmosferă, unde dau peste o temperatură mai rece și se condensează. Așa ne explicăm de ce Anglia este aproape tot anul acoperită de ceață deasă; de jur împrejurul insulelor Britanice a-

junge apa caldă a curentului marin *Golf Stream*, care vine dinspre ecuator ; vaporii produși din apa acestui curent se împrăștie în aerul mai rece de deasupra insulelor, unde se condensează dând *neguri*.

14 Nourii. Dacă vaporii încep a se condensa în părțile de sus ale atmosferei, negurile produse se numesc *nouri*. Formele nourilor sunt diferite ; totuși s'au putut stabili patru tipuri principale de nouri.

a) *Cirus* sunt nouri albi și subțiri, seamănă cu o grămadă de fulgi de pene sau de lână albă scărminată. Ei sunt formați din mici ace de gheață și stau la o înălțime de 9—10 kilometri.

b) *Cumulus* — sunt nouri albi-cenușii și cu marginile rotunjite, îngrămădiți unii peste alții, având înfățișarea unor munți mărești acoperiți cu zăpadă ; înălțimea la care stau în atmosferă, variază între 400—600 metri : ei vestesc un timp nesigur, ploi și furtună.

c) *Stratus* — sunt nouri în formă de fâșii orizontale, care se arată în regiunile joase ale atmosferei. Se formează la apusul soarelui și dispar când acesta răsare ; mai des se văd toamna și primăvara. Când seara se arată la orizont *stratus* de culoare roșie, este semn că a doua zi va fi timp frumos.

d) *Nimbus* sunt nouri de ploaie și n'au formă bine determinată, sunt groși și au o culoare plumburie ; ocupă uneori întinderi foarte mari și când stau în dreptul soarelui opresc lumina. Plutesc mai jos decât ceilalți, putând chiar să atingă pământul. Mai totdeauna acești nouri produc ploaie.

15. Ploaie. Când din diferite împrejurări, temperatura unui nour scade, picăturile care-l formează se măresc, alipindu-se unele de altele și devenind grele nu mai pot pluti în aer, ei cad pe pământ sub formă de picături aproape sferice, formând ploaia.

Ca să cunoaştem cantitatea de ploaie ce cade pe suprafaţa pământului în timpul unui an, ne servim de un aparat numit *udometru* sau *pluviometru* (fig. 19).



Fig 19

El se compune dintr'un vas cilindric M, prevăzut cu o pâlnie B, tot atât de largă la gură cât şi vasul. Cilindrul comunică pe la partea inferioară cu un tub de sticlă A, în care apa se ridică la aceeaşi înălţime ca şi în vas. Se aşează aparatul vertical într'un loc deschis; pe peretele vasului, în dreptul tubului A, se află o linie împărţită în milimetri, care ne permite să măsurăm grosimea păturii de apă după fiecare ploaie. S'a găsit că pătura de apă ce cade anual este: la Paris de 0 m. 57, la Dorna 0 m. 78, în valea Brahmaputrei 12 m. 55, la Astrahan 0 m. 12 ş. m. d., ceea ce arată că ploile pe suprafaţa pământului cad foarte neegal.

Poleiul. — Sub numele de *poleiu* sau *policiu*, se înţelege o pătură subţire de gheaţă care se formează pe suprafaţa pământului şi pe arbori, când ploaia cade trecând prin straturi atmosferice cu o temperatură de 0° . Această ploaie se solidifică îndată ce ajunge la pământ, chiar dacă corpurile cu care vin în atingere au o temperatură puţin superioară lui 0° .

Măzăricea — este ploaia formată din boabe de gheaţă de mărimea *măzărichii*. Ea cade la începutul primăverii şi la sfârşitul toamnei, când aerul este neliniştit. Pe înălţimile munţilor zăpada cade mai întotdeauna sub formă de măzărice.

Zăpada (omătul). Când vaporii de apă întâlnesc în atmosferă o temperatură de 0° , sau mai mică, se transformă în fulgi de gheaţă grupaţi mai mulţi la un loc formând adeseori stele regulate cu câte şase colţuri

(fig. 21) și cad pe pământ formând zăpada sau omătul.

Cantitatea de omăt, ce cade la suprafața pământului, crește cu cât ne apropiem de poli, sau ne ridicăm pe înălțimile munților.

Chiciura (*promoroacă*) se formează în timpul iernii pe ramurile arborilor și pe diferite obiecte, luând



Fig. 20

forma frunzelor de fugere. Aceste figuri sunt formate din cristale mici de gheață, proveniți din vaporii din atmosferă, fără a mai trece prin starea lichidă.

Promoroaca se formează pe obiectele a căror temperatură este 0° și care pierd mai multă căldură prin radiare, cum sunt ramurile arborilor; ea se formează totdeauna pe partea care privește cerul, deoarece această parte pierde mai multă căldură.

Grindina — *piatra* — este formată din boabe compacte de gheață. În clima noastră, grindina cade în timpul verei și al primăverii, ziua, după un timp

călduros ; iar cade în timpul nopții. Mărimea grindinei variază ; de obicei ajunge mărimea alunelor și uneori a ouălor de porumbel.

Formarea grindinei se explică în modul următor : acele de ghiață din *cirrus*, scoborindu-se, întâlnesc nouri *cumulus* și atunci o parte din picăturile acestor din urmă nouri se solidifică împrejurul acelor de ghiață.

16. *Roua*. — În diminețile care urmează nopților senine și liniștite de vară — plantele și diferite obiecte de pe pământ se văd acoperite cu mici picături de apă, numite *rouă*. Iată cum explică *Wells* acest fenomen : îndată după apusul soarelui, pământul și atmosfera încep a se răci, dar pământul se răcește mai tare decât aerul ; prin urmare, păturile de aer, în atingere cu pământul, sunt mult mai reci decât cele superioare, deci vaporii de apă — din aceste pături — se condensează și se depun sub formă de picături.

Roua se depune în mai mare cantitate pe corpurile care pierd cu ușurință căldura și se răcesc mai repede. În general, *roua* se depune pe plante, pecând pe metalele luciete nu se depune aproape deloc.

Bruma. Uneori, radiarea căldurei în timpul nopții este așa de mare, încât plantele și alte corpuri se găsesc la o temperatură sub 0°, din care cauză picăturile de *rouă* îngheață, formând *bruma*.

Brumele care cad primăvara, prin Aprilie și Mai, și cele ce cad în August și Septembrie, fac mari stricăciuni arborilor și semănăturilor. Agricultorii și mai ales cultivatorii de vii și livezi cu pomi roditori, trebuie să ia măsuri contra brumei. De obicei, o seară senină și rece ne vestește bruma ; atunci, este bine ca în jurul viilor și livezilor, și chiar în interior, să se aprindă în timpul nopții grămezi de gunoaie. Fu-

mul se răspândește peste plantațiuni, oprind radiarea căldurii.

Exerciții : 1. Pentru ce pe sub arbori, garduri și în genere prin locuri îndosite, nu se pune rouă; pecând plantele și obiectele expuse la vederea cerului se acopăr cu rouă? 2. Pentru ce, când bate un vânt puternic, nu cade rouă?

17. Ploaea Roșie

(după Année Se. et ind. 1902).

(Bucată de cetit).

Fenomenul acesta a fost observat la 25 Februarie 1904, în Tunisia, Italia și Germania.

Din seara de 24 Februarie, s'a observat la Tunis, că cerul se întunecă și suflă un vânt arzător; a doua zi dimineață, o ceață întunecoasă, de culoare galben-portocalie, învăluia orașul, oprind razele soarelui; casele păreau boite în galben-închis, frunzele verzi ale copacilor păreau albastre, iar fața și mâinile aveau o culoare roșie pronunțată; culoarea focului era cea mai ciudată și un chibrit ardea cu o flacără asemeni acelei a unui bec Auer, însă mai puțin strălucitoare.

Către seară, căzû o pulbere fină galben-roșie. De dimineață, un mare număr de indigeni, priveau cerul cu disperare, crezând că a sosit sfârșitul lumii.

Aproape peste toată Italia căzû ploae roșie, îngrozind populațiile superstițioase, care alergau pe străzi purtând icoane și făcând închinăciuni. Norul roș ajunsese până la Berlin și, după *D. Stanislas Meunier*, care a studiat probe adunate la Palermo, ploaea de sânge este alcătuită dintr'o pulbere foarte fină, de o culoare roșie, ca culoarea cărnei, la pipăit este aspră și sgârie bine sticla. Analiza a dovedit că cuprinde nisip, piatră, de var, argilă, apă, substanțe organice, sare, ghips, var, magneziu și mult oxid de fer.

Transportul unei cantități atât de mare de substanțe solide, la distanțe considerabile, dovedește marea putere a furtunilor.

ELECTRICITATEA

18. Cum se produce electricitatea. Electricitatea este o putere, care se răspândește tot mai mult și sub diferite forme, din cauza numeroaselor sale aplicații industriale. Ea se găsește și în natură, unde avem prilejul să constatăm efectele sale puternice în descărcările electrice ale nouriilor, cari produc *fulgerul, tunetul și trăsnetul*; deasemenea tot electricitatea dă naștere *aurorilor boreală și australă*, cum și altor fenomene naturale.

Ca să producem electricitate, avem mai multe mijloace :

a) Frecăm cu o bucată de postav, ori cu blană de vulpe, sau de mătă, bucăți de sticlă, chihlimbar, pucioasă, rășină, ebonită (cauciuc topit împreună cu pucioasă) și chiar bucăți de hârtie uscată și caldă : observăm că asemenea corpuri câștigă *prin frecare* însușirea de a atrage corpuri ușoare, precum bucățele de hârtie, de paie, de măduvă de soc (fig. 21). Și alte corpuri, precum sunt metalele, lemnele ș. a. se pot electriza prin frecare, numai dacă nu le ținem de-a dreptul cu mâna, ci prin ajutorul unui mâner de sticlă, ebonită, așa că metalul sau lemnul să nu se atingă de corpul nostru. Se mai observă, că rășina, sticla, chihlimbarul și celelalte corpuri din grupa întâia, au proprietăți electrice numai unde sunt frecate,

nu peste tot corpul : pecând metalele, lemnele ș. a., când sunt electrizate, electricitatea se răspândește în tot corpul, deaceia se țin cu mâner de sticlă sau de ebonită, ca să împiedice trecerea electricității prin corpul nostru în pământ. Prin urmare, ca și pentru căldură, sunt corpuri ce lasă să treacă ușor electricitatea prin ele, cum sunt metalele, corpul nostru, pământul, lemnele, bumbacul, cânepa (acestea din urmă mai ales când sunt umede) ș. a. ; acestea se numesc bune conducătoare de electricitate : pecând sticla, e-

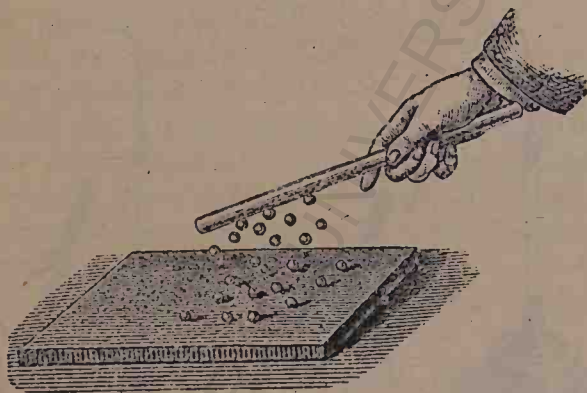


Fig. 22

bonita, rășina, parafina și mai ales parafina topită cu pucioasă (dielectrina), chihlimbarul, aerul, mătasa ș. a. sunt rele conducătoare de electricitate ; acestea se mai numesc și izolătoare, căci servesc la izolarea corpurilor bune conducătoare, dacă vrem să le electrizăm.

Producerea electricității prin frecare este cel mai vechiu mijloc de a produce electricitate, însă fără aplicații directe industriale.

19. Pendul electric. *Legile atragerilor și respingerilor electrice (calitativ).* Pentru a ne încredința că

un corp este electrizat, ne putem servi de un *pendul electric*, adică un mic aparat compus din o bombiță de măduvă de soc, atârnată prin fir de mătăasă (isolator) de un cârlig cu picior de sticlă (fig. 23) : un baston de sticlă electrizat atrage întâi bombița, apoi o respinge ; bombița respinsă de sticla electrizată este atrasă de rășina electrizată, apoi respinsă de acest corp ; în urmă iarăși este atrasă de sticlă ș. m. d. Această experiență ne arată, că îndatăce bombița se încarcă cu același fel de electricitate ca și sticla, este



Fig. 22

respinsă de aceasta, însă este atrasă de rășina electrizată, adică există două *feluri de electricitate*, aceea care se dezvoltă pe sticlă și pe alte corpuri, numită *pozitivă*, se înseamnă cu $+$, pecând aceea dezvoltată pe rășină, ebonită și pe alte corpuri, numită *negativă*, se înseamnă cu $-$. Experiența de mai sus ne arată, că *corpurile încărcate cu acelaș fel de electricitate se resping*, pecând *acele încărcate cu electricitate de fel contrar, se atrag*.

20. Electrizarea prin influență. Experiență. Să atârnam cu fire de mătăasă două bombițe de măduvă de soc, pe cari să le apropiem, fără a se atinge de un corp încărcat cu electricitate, fie pe o placă de ebonit P (încărcată cu electricitate negativă). Pecând le ținem foarte aproape de placă, atingem ușor bombițele cu degetul; îndepărtând degetul, observăm că bombițele se depărtează una de alta (fig. 24), ceea ce dovedește că sunt elec-

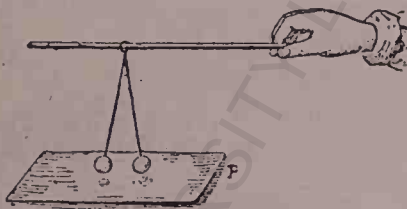


Fig. 24

trizate la fel. Cu un băț electrizat, fie de sticlă, observăm că bombițele sunt electrizate ca și sticla, adică pozitiv. Bombițele nu s'au electrizat nici prin frecare, nici prin atingere; ele s'au electrizat prin influență.

Un corp bun conducător izolat, când se găsește în apropierea unui corp electrizat, se încarcă sub influența acestuia cu ambele feluri de electricitate. În acest mod se încarcă cu electricitate aproape toate mașinile numite *electrostatice*, cum este cea mai simplă dintre ele, *electroforul*, alcătuită dintr'un disc de rășină și un altul de lemn învălit cu cositor și prevăzut cu un mâner izolator (fig. 25). Încărcăm cu electricitate prin frecare discul de rășină; apoi așezăm discul bun conducător peste acel de rășină cu care se atinge numai în câteva puncte. Sub influența electricității negative



Fig. 25

din rășină, se produce în discul de deasupra ambele feluri de electricitate, cea pozitivă este atrasă, pe când cea negativă este respinsă, așa că atingând cu degetul discul de lemn, electricitatea negativă trece prin corpul nostru în pământ; cu chipul acesta discul bun conducător rămâne încărcat numai cu elec-

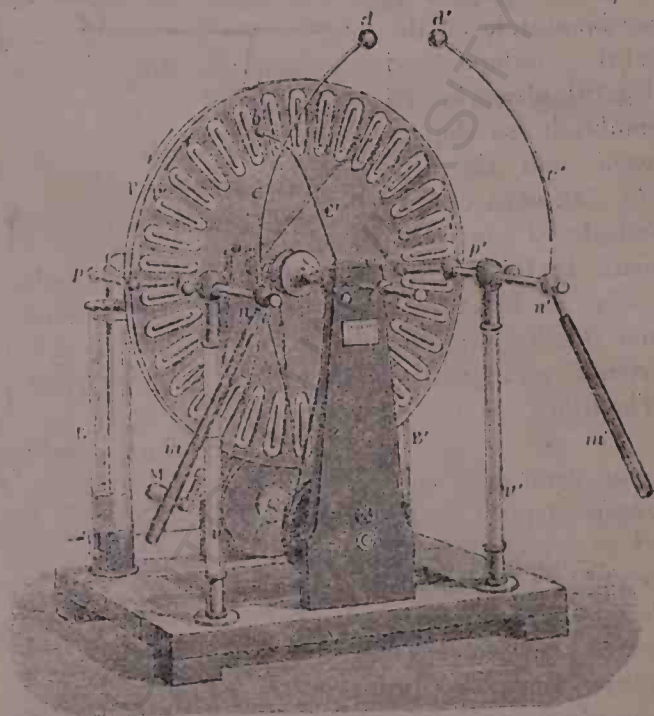


Fig. 25

tricitate pozitivă. Îndepărtăm degetul, apoi ridicăm discul, în care avem o cantitate de electricitate, ce poate produce scântei electrice și alte mici experiențe.

21. Mașini electrostatice. Pe baza mijloacelor de producere a electricității, descrise mai sus, s'au construit numeroase mașini electrostatice, dintre cari cea mai întrebuințată este mașina *Wimshurst*, modificată

de *Bonetti*. Ea se compune din două discuri P P' de ebonită, cari se pot învârti în direcțiuni opuse în jurul aceleiași osii. În fața fiecărui disc se află câte o vargă de metal C și C' (fig. 27), ale căror capete poartă câte o perișă de fire metalice b b , b' b' (fig. 27). Producerea electricității ne-o putem explica, admitând că înainte de experiență discurile au o mică cantitate de electricitate, sau care se dezvoltă învârtind discurile și apăsând ușor cu degetul pe unul din discuri: electricitatea produsă dezvoltă prin influență cantități de electricitate din ce în ce mai mari în vergile

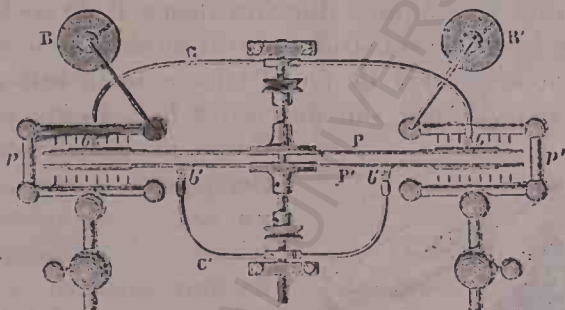


Fig. 27

metalice. Pentru a aduna deosebit cantitățile de electricitate de ambele genuri, ce s'au produs, se află la dreapta și stânga mașinii doi piepteni p și p' , cari îmbucă discurile: acești piepteni sunt în legătură cu câte un arc metalic ed , $e'd'$, izolați. Această mașină electrică poate funcționa pe orice timp, chiar pe o vreme umedă. Mașina Wimshurst-Bonetti se încarcă cu electricitate prin influență. Electricitatea produsă se îngărmădește în cele două bombițe d , d' ; pe una electricitate pozitivă și pe cealaltă negativă. Când apropiem aceste bombițe, pătura de aer nu se mai poate opune la combinarea electricităților, cecăce are loc cu sgomot, producând o scânteie electrică, a cărei lungime poate trece de 25 cm.

Exercițiu. 1. Arătați ce se întâmplă, când atingem cu degetul bombițele de măduvă de soc, în timp ce se electrizează prin influență (fig. 26).

2) Explicați de ce bombițele de măduvă de soc atrase de un baston electrizat, după ce stau puțin alipite de corpul electrizat, se deslipesc apoi de el ?

22 Electroscopul. Putem cunoaște ușor, dacă un corp este electrizat și cu ce fel de electricitate este încărcat, cu ajutorul unui aparat simplu, numit electroscop, care se compune dintr'un flacon B de sticlă (fig. 28), în gâtul căruia străbate prin un dop de parafină, sau ceară, o vargă de metal terminată în interior cu două foiețe de aur sau de cositor *h h*, foarte ușoare.

Ca să ne putem servi de electroscop, îl încărcăm cu un gen cunoscut de electricitate, de pildă cu electricitate pozitivă.

Existența și felul electricității unui corp se poate afla cu ajutorul electroscopului, dacă apropiem de departe și cu încet corpul de aparat ; dacă este încărcat cu electricitate pozitivă, foiele se în-



Fig. 28

depărtează mai mult ; iar dacă este încărcat cu electricitate negativă, foiele se apropie. Pentru ca foiele să se depărteze mai ușor, se lipesc pe pereții lăuntrici ai flaconului, în dreptul foielor, două plăci de metal (a).

23. Răspândirea electricității pe suprafața corpurilor bune conducătoare. *Experiență.* Ne servim de

doiă semigloburi de sârmă, la fel cu acele întrebuințate la acoperit carnea, brânza ; le alipim pentru a le face un glob, după ce am atârnat și înlăuntru și pe dinafară foițe de cositor și mici pendule din bombițe de măduvă de soc (fig. 29). Atârnam globul pe un picior izolator de sticlă, apoi îl punem în legătură, prin o sârmă de aramă, cu o mașină electrostatică. Producând electricitate cu ajutorul mașinii, globul metalic primește

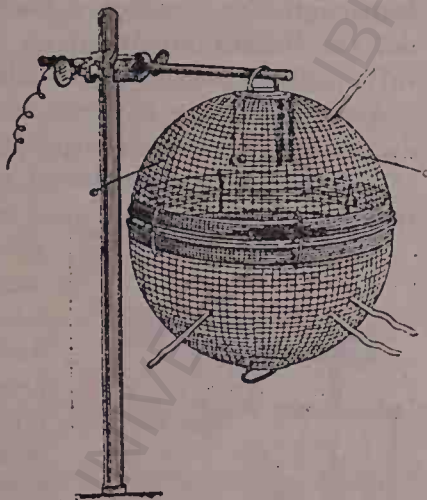


Fig. 29

prin sârmă un gen de electricitate dela mașină : îndată observăm că foițele de cositor și pendulele din afară se depărtează de suprafața globului, pe când acele dinlăuntru rămân nemișcate, ceea ce dovedește că *electricitatea ce vine dela mașină se răspândește numai la suprafața globului bun conducător, nu și înlăuntrul lui.*

Această îngrămadire de electricitate la suprafața corpurilor bune conducătoare se face deopotrivă numai pe suprafețe sferice ; pe când pe suprafețe neregulate se adună mai multă electricitate în părțile cari prezintă vârfuri. Dacă vârfurile sunt ascuțite, se poate îngrămădi în ele prea multă electricitate, așa că nu mai poate ră-

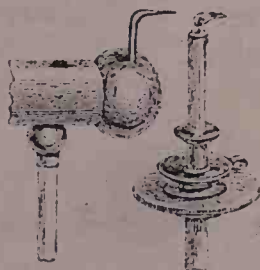


Fig. 30

mâneă în corp, ci se scurge în aer. Acest fenomen se poate lesne arăta, dacă ținem o lumânare aprinsă aproape de un vârf ascuțit, în care se îngrămădește electricitatea produsă de o mașină electrostatică: observăm flacăra lumânării că se pleacă, parcă ar fi suflată de un curent de aer (fig. 30).

Această însușire a vârfurilor ascuțite este folosită, după cum vom vedea, la paratrăsnet.

22. Experimente electrice. Cu ajutorul mașinii electrice se pot face numeroase experimente interesante:

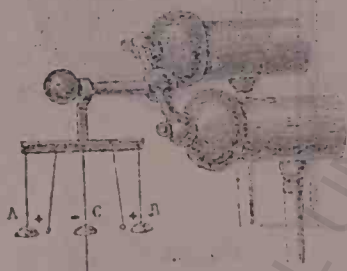


Fig. 31

asa să atârnam cu fire de metal doi clopoței de metal A și B, iar între aceștia un al treilea atârnat prin un fir izolator de mătase și comunicând cu pământul printr'un lanț metalic (fig. 31). Între clopoței se află două bombițe de aramă izolate. Dacă pu-

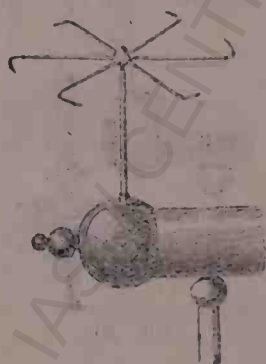


Fig. 32

nem aparatul în atingere cu mașina electrică, clopoțeii A și B se electrizează direct de la mașină și atrag bombițele de aramă: îndată ce acestea s'au încărcat cu electricitate, sunt respinse de clopoțeii A și B, dar sunt atrase de clopoțelul C, electrizat prin influență cu genul de electricitate contrar clopoțelilor A și B. Bombițele descărcate de electricitate prin atingere cu C sunt atrase iarăși de A și B. Bombițele de aramă lovesc în clopoței și produc un

sunet metalic, din care cauză experiența este cunoscută sub numele de „clopoței electrice”.

Altă experiență. Se iau mai multe vergi metalice cu vârfurile ascuțite și întoarse în aceeași direcțiune (fig. 52) putându-se învârti pe un picior ascuțit, ce se poate așeza pe o mașină electrică. Când mașina electrică funcționează, morișca se învârtă în direcțiune contrară de cum sunt întoarse vârfurile, din cauza respingerii dintre electricitatea ce se scurge prin vârfuri și electricitatea de acelaș gen cu care se încarcă păturile de aer din apropierea vârfurilor.

Exerciții. 1. Dece sunt respinse bombișele de soc, în experiența „grindina electrică” de către varga electrizată care le-a atras ?

2. Dece sunt din nou atrase -- în aceeași experiență -- după ce au căzut pe fundul de metal, fiind respinse de vargă ?

3. Explicați cum se încarcă, prin influență, clopoșelul C (în experiența „clopoșeilor electrice”) cu electricitate de gen contrar aceleia din clopoșeii A și B ?

25. Butelia de Leyda. Electricitatea se poate aduna și păstra câțva timp în anume aparate, numite *condensatori*. *Butelia de Leyda* este un condensator format din o garafă de sticlă, în care se află foi de aur, sau de alte metale ; iar pe dinafară este acoperită cam $\frac{2}{3}$ din partea de jos cu foaie de cositor B. Prin gâtul gărfii străbate o vargă de alamă, care vine în atingere cu foile metalice. Varga și foile de metal formează armătura internă, iar foaia de cositor armătura externă.

Butelia de Leyda se încarcă cu electricitate, dacă punem armătura externă B în atingere cu pământul, ceeace se face ținând butelia în mână, (fig. 53), iar armătura internă o apropiem de o mașină electrică ; armătura internă se încarcă cu un gen de electricitate, fie pozitivă, care lucrează prin influență asupra armăturii externe, în care dezvoltă ambele genuri de electricitate ; cea pozitivă trece prin corpul nostru în pământ, pecând cea negativă rămâne în foaia de

cositor. Electricitățile de nume contrar din cele două armături atrăgându-se una pe alta se îngrămădesc pe pereții vasului de sticlă în fiecare armătură ; înlesnind astfel îngrămădirea de noi cantități de electricitate.

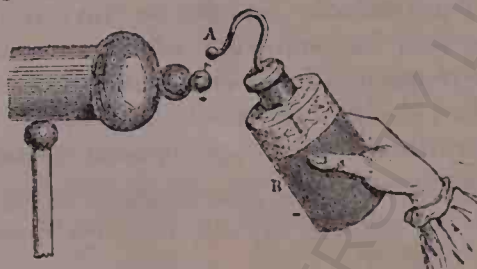


Fig. 33

fără însă a trece o limită anumită.

Experiență. Dacă ne servim de o butelie, ale cărei armături C și D. se pot desface de corpul izolator (fig. 34), și o încărcăm cu electricitate : apoi desfacem pe

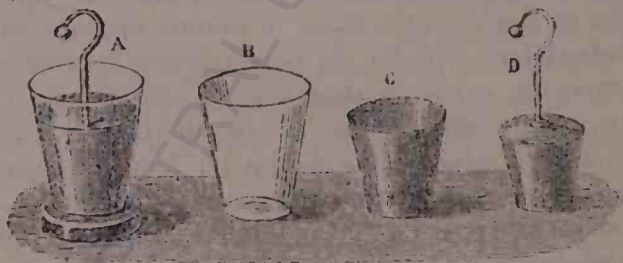


Fig. 34

rând fiecare armătură, luând cu un corp izolator armătura internă, apoi armătura externă. Punem armăturile în comunicare cu pământul, așa că *electricitatea care ar fi în ele să treacă în pământ*. Refăcând la loc butelia putem produce cu ea scântei electrice, ceea ce dovedește că *electricitatea se află răspândită pe suprafața dinlăuntru și dinafară a izolatorului*, deoarece ambele armături erau în starea neutră ; ceea ce se poate arăta și cu ajutorul unui electroscope.

O butelie de Leyda încărcată slab, o descărcăm ținând-o cu o mână de armătura externă ; și apropiind cealaltă mână de armătura internă ; electricitățile se combină prin corpul nostru, o scântee se produce între deget și armătura internă, iar noi simțim o șuguitură în tot corpul, care devine dureroasă și chiar primejdioasă cu o butelie mai mare și bine încărcată.

Descărcarea buteliei se face de obicei cu ajutorul unui *excitator universal* *b*, format din două arcuiri de alamă (fig. 35) legate împreună și prevăzute cu mânere izolatoare de sticlă. Pentru descărcarea buteliei alipim bombița metalică a unui arc de armătura externă, iar a

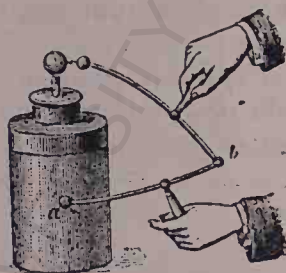


Fig. 35

la doua bombiță o apropiem de armătura internă ; când

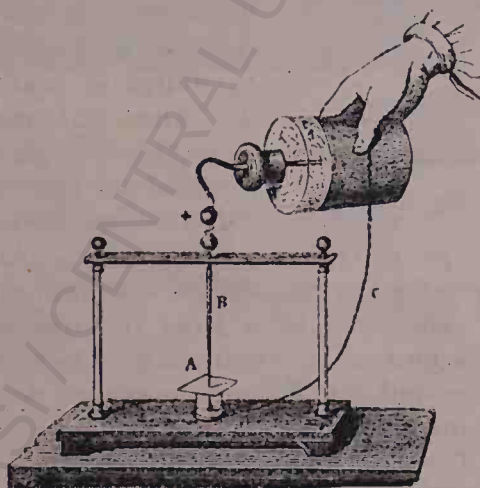


Fig. 36

fel îngrămădirea de noi cantități de electricitate, nit *P* (încărcată cu electricitate negativă). Pecând lo

piătura de aer nu se mai poate opune la combinarea celor două genuri de electricitate din armături, o scântee se produce între bombiță și armătura internă și butelia se descarcă.

26. Efectele descărcărilor electrice. Descărcările electrice pot produce cele mai variate efecte: așa corpurile rele conducătoare sunt sparte sau sfărâmate, dacă sunt corpuri solide, iar cele lichide sunt puse în mișcare.

Experiență. Facem să treacă descărcarea unei butelii de Levda (fig. 36) prin o placă de carton (A), așezată între două vârfuri ascuțite. La izbucnirea descărcării electrice cartonul este găurit.



Fig. 37

Efecte fiziologice. Descărcările electrice prin corpul nostru produc zguduiri, cu atât mai puternice și mai dureroase, cu cât butelia este mai puternic încărcată. Zguduirea se poate simți și de către mai multe persoane, care se țin de mână formând un lanț.

Experiență. Când o persoană stă pe un scaun cu picioare izolatoare de sticlă și pune mâna pe unul din conducătorii mașinii electrice, celalalt conducător fiind în atingere cu pământul, se încarcă cu electricitate. Dacă apropiem mâna de corpul sau de hainele acestei persoane, se produc scântei electrice, iar persoana încearcă mici zguduiri. Părul acelei persoane se resfiră și ea simte o adiere ca de vânt, când apropie mâna de față.

Altă experiență. Temperatura scântei electrice este destul de ridicată pentru a aprinde unele corpuri, precum eterul, alcoolul ș. a. Așa dacă punem puțin

eter într-un pahar de sticlă cu fundul de metal : apoi legăm cu un lănușor fundul de metal al paharului cu armătura externă a unei butelii de Leyda și ap-

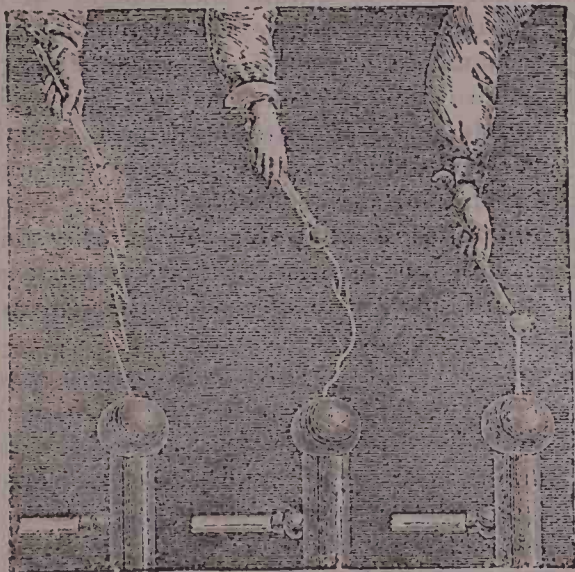


Fig. 38

ropiem armătura internă de eter, la producerea descărcării acesta se aprinde îndată (fig. 37).

Descărcările electrice trecând printr-un fir subțire

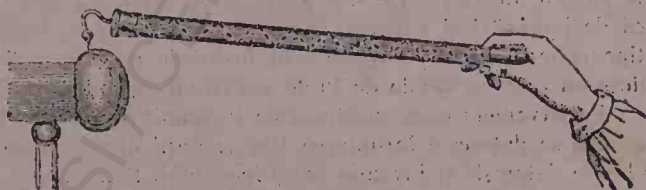


Fig. 39

de fer, acesta se înroșește și chiar se poate topi.

Efecte luminoase. Descărcările electrice se prezintă sub formă de scântei luminoase, de forme și mărimi variate, după cantitățile de electricitate cari

se combină și după grosimea păturii de aer prin care străbat (fig. 38).

Tubul scânteelor. Pe perețile lăuntric al unui tub de sticlă sunt lipite în spirală mici romburi de foi de cositor foarte aproape unele de altele. Dacă ținem tubul cu mâna de un capăt, iar celalt îl apropiem de conductorul unei mașini electrice, între fiecare romb se produce câte o scânteie electrică formând deodată o spirală luminoasă (fig. 39), care produce un efect minunat, mai ales în întunecere.

27. Electricitatea atmosferică. În atmosferă se găsește în totdeauna enorme cantități de electricitate, cari se manifestează mai ales pe timpuri furtunoase prin puternice descărcări electrice.

Cele dintâi încercări pentru a dovedi că există electricitate în atmosferă, au fost făcute aproape în același timp de către francezul *Dalibard* și americanul *Franklin*¹⁾ s'a servit de un zmeu purtat cu o sfoară de cânepă, de capătul căreia era legată o chee și de chee o fâșie de mătăasă.

Expriența a avut loc pe un timp nouros : la început n'a dat nici un rezultat și numai dupăce sfoara de cânepă a fost udată de o ploaie trecătoare, deve-

1) *Benjamin Franklin* (1706—1790) a fost un mare învățat și mare patriot american. De mic a ajutat pe tatăl său într-o fabrică de lumânări și s'punuri : mai târziu a intrat ca lucrător în tipografie. Curând se apucă — în tovărășie cu alții — să redacteze un ziar. La vârsta de 30 de ani fu ales membru în adunarea Pensilvaniei : ceva mai în urmă fu numit director al Poștelor. Lui se datorește înființarea Universității din Pensilvania. Tot lui se datorește și invenția paratrăsnetului. Patriotismul său nu era mai prejos de cunoștințele sale : totdeauna era în fruntea comisiunilor cari cereau Angliei, care stăpânea pe atunci America de Nord, ușurări pentru conaționalii săi : iar când a izbucnit războiul de eliberare, el a lucrat neobosit pentru triumful cauzei americane și a luat parte la lucrările de pace, cari au pus bazele Statelor Unite de astăzi.

nind astfel bună conducătoare de electricitate. Franklin a putut să obțină din chee scântei electrice.

Cum se produce electricitatea în atmosferă, nu se poate explica în mod satisfăcător. Se prea poate, ca producerea electricității în atmosferă să fie datorită mai multor cauze, asupra cărora nu e locul să ne ocupăm acum.

28. Fulger. Tunet Trăsnet. Aproximarea a doi nouri încărcăți cu electricități de fel contrar provoacă combinarea electricităților sub forma unei scântei electrice, numită *fulger*, a cărei lungime poate atinge 15 k. m. Forma fulgerului este uneori o linie dreaptă ; dar cele mai adeseori este o linie zig-zig, ori șerpuită și numai rar are forma unei boambe luminoase.

Puțin timp în urma fulgerului se aude *tunetul*. Aceasta din cauză că sunetul străbate aproape de 1.000.000 de ori mai încet același drum ca lumina. Electricitatea din nouri se poate combina și cu electricitatea dezvoltată prin influență în obiectele de pe pământ : atunci se zice că a *trăsnit*, sau a *căzut trăsnetul* în acele obiecte.

Corpurile cele mai des lovite de trăsnet sunt copacii (mai ales stejarii și ulmii, cari s buni conducători ; apoi casele înalte, clopotnițele bisericilor ș.m.d. deoarece este primejdios în timpul furtunilor să ne adăpostim sub copaci, în clopotnițe (turle), sau pe locuri înalte.

Efectele trăsnetului sunt uneori grozave ; așa poate dărâma case și alte lucrări de zidărie ; topește și chiar preface în vapori firele metalice peste care cade. Fulgerul căzând pe case, copaci ș. a. poate aprinde aceste corpuri.

Fulgerul căzând în apropierea unor persoane sau animale, le paralizează și uneori chiar le omoară. Când fulgerul cade direct asupra oamenilor sau animalelor, moartea este sigură.

29. Paratrăsnet. Putem apăra clădirile de lovirile fulgerului cu ajutorul unor aparate numite *paratrăsnete* inventate de către marele Franklin.

Se face un paratrăsnet dintr'o vargă de fer lungă până la 10 m și terminată cu un vârf ascuțit de aramă

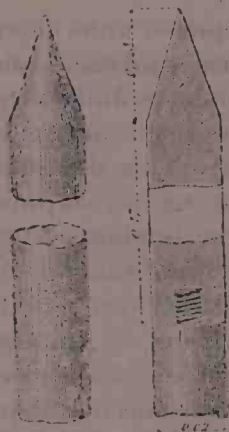


Fig. 40

să nu ruginească (fig. 40). Parapoleit cu aur, sau cu platină, ca trăsnetul se așează pe vârful clădirilor și comunică printr'o funie de metal cu apa dintr'o fântână, în care se pune coks, sau cu apa dintr'un râu. Un paratrăsnet poate să apere o suprafață în jurul său cu o rază de două ori mai mare decât lungimea vergii. Este bine ca paratrăsnetul să se lege prin sârme bune conductoare cu toate părțile metalice din clădirea pe care se află așezat. Când un nor, care ar fi electrizat pozitiv, trece pe deasupra clădirii cu paratrăsnet, descompune prin influență starea neutră din clădire ; electricitatea pozitivă se scurge în pământ, pe când cea negativă este atrasă în vârful ascuțit al paratrăsnetului, deunde se scurge în atmosferă neutralizând electricitatea pozitivă a noului ; sau se produce între nor și paratrăsnet mai multe descărcări mici, cari nu pot strica nimic clădirii.

Exerciții. 1) De ce nu trebuie să ne adăpostim sub arbori în timpul unei furtuni ?

2) Explicați producerea scânteilor electrice între capetele romburilor de cositor din tubul scânteilor ?

30. Moartea lui Richmann

(Bucată de cetit)

Indatăce se află în Europa despre descoperirea lui *Franklin*, relativ la electricitatea atmosferică, *Buffon* și *Dalibard* construă vergi de fer pentru a o culege. Reușita lor îndemnă și pe alții să-i imiteze. *Richmann*, un învățat din Petrograd, își perdu viața cu aceste experiențe. Varga de fier, de care se servea era așezată pe acoperișul locuinței sale și străbătea până la masa de lucru a învățatului, răzămându-se pe o placă de rășină. La 6 August 1753 *Richmann* comunica înaintea Academiei din Petrograd rezultatele experiențelor sale, când izbucni o furtună cu tunete și fulgere, ceeace îi făcu să se grăbească a părăsi adunarea de învățați, pentru a ajunge acasă spre a face noi experiențe cu varga sa. Experiențele sale deveneau tot mai interesante, deoarece tunetul bubuia cu strășnicie deasupra Petrogradului.

Tot atunci intră în cabinetul său de experiențe desenatorul *Sokolow*, pe care *Richmann* îl chemase pentru a-i arăta experiențele. Probabil fiind distras, învățatul se apropiă prea mult de varga de fer; deodată izbucni un fulger puternic însoțit de un zgomot spăimântător și o bombă de foc mare cât pumnul lovi de moarte pe *Richmann* în frunte: iar *Sokolow* este aruncat la pământ în nesimțire. Toate ajutoarele ce s'au dat imediat, au fost zadarnice, deoarece *Richmann* murise imediat: numai *Sokolow* a scăpat cu viață.

după Fabre (des Inventeurs).

ELECTRICITATEA DINAMICĂ.

31. *Experiențe.* Să introducem o placă de zinc din comerț în un amestec de vitriol (acid sulfuric) și apă : observăm o dezvoltare de beșicuți gazoase împrejurul plăcii de zinc. Acțiunea zincului asupra acidului sulfuric o numim *reacțiune chimică*.



Fig. 41

În amestecul de vitriol și apă să mai introducem și o placă de aramă (cupru), pe care o legăm cu zincul prin fire de aramă (fig. 41), observăm că reacțiunea chimică continuă și în același timp în jurul plăcii de aramă se dezvoltă beșicuți gazoase.

Apropiind firul ce unește cele două metale de un ac magnetic mobil, acesta își schimbă pozițiunea obicinuită ; întrerupând legătura dintre metale acul magnetic își reia poziția dela început.

Dacă introducem un cuiu de fer moale într'un tub de sticlă și învălătucim peste tub firul metalic ce unește plăcile de zinc și de aramă (fig. 42), obser-

văm că acest cuiu de fer devine un magnet, căci atrage o penișă, sau orice obiect mic de fer.

Aceste experiențe dovedesc, că în firul de aramă ce unește plăcile metalice, s'a dezvoltat o putere, care schimbă direcțiunea acului magnetic, magnetizează o bucată de fer moale, etc. această putere este electricitatea dinamică, produsă în cazul de față prin reacțiune chimică. Ca și la electricitatea statică, se produce scânteii electrice când despărțim firele de aramă ce unesc plăcile metalice : scânteile produse sunt foarte mici și nu se pot observa decât într'o cameră întunecată.



Fig. 42

Circularea electricității dinamice se numește *curent electric*, pentru că se produce neconținut cât timp ține reacțiunea chimică și nu se constată în locul unde s'a produs, ci prin firul de aramă, numit *reofor*, prin care electricitatea circulă dela placa de aramă la aceea de zinc fără întrerupere, cât timp ține reacțiunea chimică, întocmai cum circulă prin un tub un curent de apă dela un izvor până la o ciușmea.

Reoforii sunt făcuți din metale bune conducătoare de electricitate (cupru, argint, maillechort, fer galvanizat ș. a.), învăliși cu mătăsă, sau cu o pătură de lac, pentru a fi izolați. Plăcile de cupru și de zinc se numesc *poli* ; cuprul este *polul pozitiv* (+) și zincul *polul negativ* (—).

Curentul electric merge prin reofori dela polul pozitiv (c) către cel negativ (z), iar prin lichid dela *polul negativ* (z) către *polul pozitiv* (c). Drumul făcut de curentul electric este un cerc închis, deaceia se numește *circuit*.

32. Elemente. Orice aparat, cu ajutorul căruia producem și culegem electricitatea dinamică, se numește *element electric*. În unele elemente electricitatea di-

namică se produce prin reacțiuni chimice, după cum am văzut în elementul descris mai sus.

Se cunosc și elemente, în care electricitatea dinamică se produce prin căldură.

Când circuitul este *întrerupt* (reoforii sunt neuniți), se zice că *elementul este deschis*; iar când reoferii sunt uniți, se zice că *elementul este închis*.

Curentul electric produs de un element cu reacțiune chimică slăbește repede, din cauze ce vom cunoaște mai târziu, neajunsurile se înlătură constituind elemente speciale.

În *elementul Leclanché* (fig. 43) întrebuințăm o soluție de țipirig (clorură de amoniu) în apă, un cărbune de retortă C, ca pol pozitiv, împrejurul căruia se îngrămădește prin apăsare într'un vas

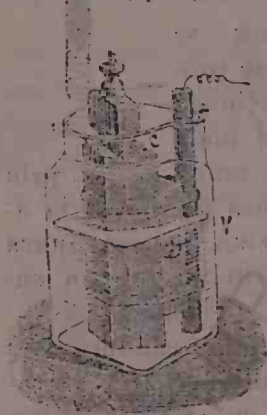


Fig. 43

poros, o pastă de *coes* și *bioxid de mangan*; în fine o vargă de zinc Z formează polul negativ. Hidrogenul este absorbit de amestecul de bioxid de mangan și coes, înlăturându-se astfel slăbirea curentului.

Acest element funcționează numai *când circuitul este închis*. Curentul nu este așa puternic, însă nu slăbește curând și pila poate funcționa fără întrerupere chiar câteva luni. Elementul Leclanché se întrebuințează cu deosebire la sonerii electrice și pentru telefoane pe distanțe scurte.

33. **Voltametrul** se compune dintr'un vas de sticlă, prin fundul căruia pătrund două *foiți de platină* puse în legătură prin reofori cu un curent electric. Punem *apă acidulată* (10 părți apă și o parte acid sulfuric) în voltametrul și peste fiecare foaie de pla-

tină așezăm câte o eprubetă plină cu apă acidulată. La trecerea curentului observăm o dezvoltare de gaz în jurul electrozilor; în H se adună hidrogen, ocupând un volum de două ori mai mare decât gazul adunat în O și care este *oxigen* (fig. 44).

33 Aplicațiile industriale ale electricității sunt numeroase și neconținut se găsește altele noi. Vom descrie aici.

a) **Galvanoplăstia. Niche-laj - Argintare - Aurare.** Am văzut la voltmetru, că apa amestecată cu acid sulfuric este descompusă în hidrogen și oxigen prin curentul electric; asemenea descompuneri au loc și cu multe alte substanțe dizolvite sau topite; așa dacă într-un tub de sticlă în

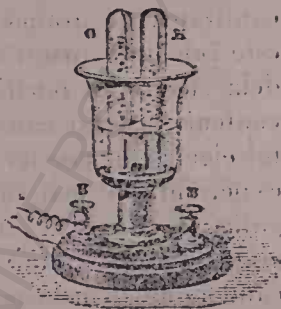


Fig. 44

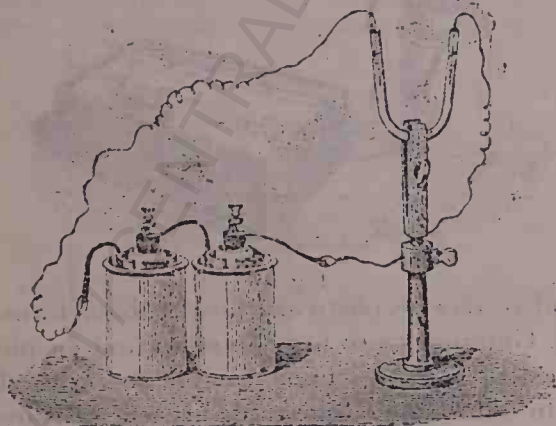


Fig. 45

formă de U (fig 45) introducem o suliță de *piatră* vânăță (sulfat de cupru), care o prinde aramă în

compeziția sa, și împlântăm în fiecare ramură a tubului câte o placă de platină pusă în comunicație cu polurile unei baterii electrice, observăm la trecerea curentului, că peste electrodul negativ se așează o pătură de aramă, iar la electrodul pozitiv observăm o dezvoltare de gaz.

Dacă electrozii sunt de aramă, atunci piatra vânată descompusă se formează neconținut la loc, căci cantitatea de aramă depusă pe electrodul negativ este înlocuită printr-o cantitate egală de aramă luată dela electrodul pozitiv : așa că în soluție rămâne neconținut aceeași cantitate de piatră vânată, până ce tot electrodul pozitiv (de cupru) este distrus. Dacă în experiența de mai sus am întrebuința ca electrod negativ un tipar al unei medalii, sau al oricărei alt obiect atunci arama se așează peste tipar reproducând până în cele mai mici amănunțimi obiectul reprezentat. Tiparul se face din *gutaperchă*, care prin încălzire se moale, așa că i se poate da orice formă :

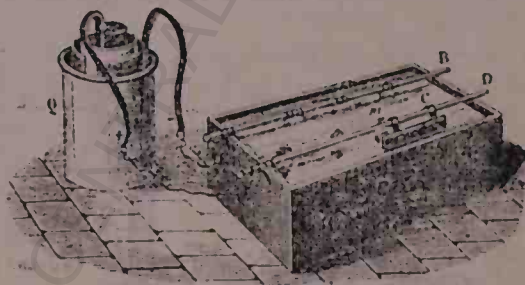


Fig. 46

iar când se răcește păstrează neschimbată forma ce i s'a dat. Gutapercha se unge la suprafață cu plumbagină, pentru a o face bună conducătoare de electricitate. În industrie ne folosim de această însușire pentru a obține medalii, obiecte de artă ș. a. în aramă bronz. Operația se numește *galvanoplastie* și are loc într'un vas de sticlă (fig. 46), unde introducem o so-

luție apoasă de piatră vânăță : pe marginile vasului așezăm două vergi de alamă *B* și *D*, puse fiecare în comunicație cu câte un pol al unei baterii de elemente, sau un dinam cu curent continuu. Ca electrod pozitiv se atârână o placă de aramă, iar ca electrod negativ atârnăm tiparul. Soluția se obține dacă punem în vas apă acidulată cu acid sulfuric (10 părți apă, o parte acid) și atâta piatră vânăță câtă se poate dizolvi la rece.

Notă. Când vrem să acoperim cu aramă, obiecte de alt metal, atunci soluția se face dizolvind în apă amoniacală acetat de cupru, carbonat și bisulfid de sodiu și cianură de potasiu. Cam 48 ore ajunge să treacă curentul electric, pentru a forma o pătură destul de groasă de aramă.

Nichelaj. Argintare. Aurare. Se pot acoperi obiecte de metal ordinar cu o pătură de grosimea dorită de nichel, argint, ori aur, prin ajutorul curenților electrici. În acest scop obiectele de acoperit trebuie bine curățite și spălate de corpuri străine și mai ales de grăsimi, căci asemenea corpuri împiedică depunerea metalului mai prețios : ele formează electrodul negativ, iar ca electrod pozitiv se întrebuințează o placă de nichel, argint ori aur.

PARTEA II

C H I M I E

Apa.

Proprietățile fizice ale apei. — Apa o întâlnim pretutindeni, fie în stare solidă (omătul, gheața, grindina ș. a.), fie lichidă (apa mărilor, oceanelor, lacurilor, râurilor ș. a.), sau gazoasă, cum sunt aburii.

Apa din natură nu se găsește niciodată cu totul lipsită de substanțe streine. Apa chimicește curată

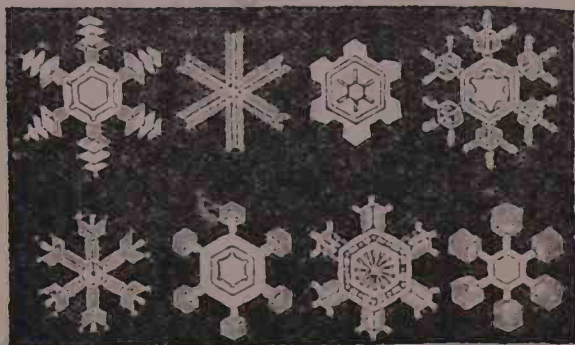


Fig. 47

(apa distilată) nu are culoare, nici gust, nici miros ; însă culoarea albastră-verzie.

Apa curată, sub apăsarea atmosferică obișnuită (760 mm.), ferbe la 100°C și îngheață la 0° . Greutatea

absolută a unui cm. c. de apă la 4°C s'a luat ca unitate de greutate, dându-i-se numele de *gram*.

Apa răcită la zero grade se solidifică, sau după cum se obicinuește a zice, *îngheață*. Acele de gheață și fulgii de ninsoare sunt formați din cristali mici; forma acestor cristali (fig. 47), se poate studia ușor, dacă se culeg fulgii de ninsoare pe un obiect negru și rece. Cristalii au forma unor stele cu șase ramuri.

2. Apele naturale.

Apele din natură se împart în mai multe categorii : *apa de ploaie, apele dulci, apele sărate, apele încrustante, sălcii și minerale*.

a) **Apa de ploaie** se formează prin condensarea vaporilor de apă din atmosferă; ea este amestecată cu diferite gaze din aer, precum anhidridă carbonică, azot, oxigen, apoi corpușoarele ce plutesc în aer ș. a. Apa de ploaie adunată după o ploaie îndelungată, adică după ce s'a curățit atmosfera de microbi și de alte substanțe vătămătoare, este curată aproape ca și apa distilată; asemenea apă poate fi bună de băut. În unele țări lipsite de izvoare, se adună apa de ploaie în anumite rezervoare, numite *cisterne*.

b) **Apele de izvoare, râuri, fântâni, unele lacuri**, sunt întrebuințate la nevoile casnice, pentru băut, la spălarea străzilor, în unele fabrici ș. m. d.

Apa bună de băut trebuie să fie limpede, fără miros, fără culoare și să aibă un gust plăcut; să nu fie prea rece, nici prea caldă. Apa de băut dărește gustul plăcut diferitelor substanțe gazoase sau solide, ce trebuie să cuprindă în soluțiune; aceste substanțe sunt de trebuință organismului animalelor și al plantelor.

Apa de băut nu trebuie să cuprindă prea mulți microbi, căci poate deveni primejdioasă sănătății. Unii microbi produc boale molipsitoare foarte primejdioase ca : holera, frigurile tifoide ș. a. : asemenea microbi *nu trebuie să se găsească deloc în apele de băut*. Apa bună de băut nu trebuie să cuprindă rămășiți din putrezirea plantelor ori animalelor, căci în acest caz înlesnește înmulțirea micro-organismelor. Apa de băut nu trebuie să fie amestecată cu substanțe solide ce nu se disolvă în ea, precum lut, nisip ș. a. Apa bună de băut trebuie să facă spume cu saponul și să nu întărească legumele pe care le fierbem.

c) **Ape încrunstane și sălcii.** Apa de pîoaie ia cu sine anhidrida carbonică din atmosferă : o parcurse străbate în pământ, șerpuiind printre straturile scoarței pămîntesti, până ce găsește puțința de a ieși la suprafață sub formă de izvoare. Dacă apa încărcată cu anhidridă carbonică întâlnește în drumul ei păături de piatră de var (piatră calcaroasă), disolvă încetul cu încetul acest corp : când disolvă o cantitate prea mare, se zice că apa este *încrunstantă* sau *dăroasă* ; asemenea apă, cum se găsește la *Repedea* (lângă Iași), sau la *Dâmbovicioara*, *Borsec*, etc., evaporate, depun calcarul : din această cauză pereții vaselor, în care ținem apă calcaroasă, se acoperă cu o coajă gălbuie de calcar : legumele fierte în apă încrunstantă se întăresc din aceeași cauză. Unele ape cuprind în soluțiune cantități mari de gips ; asemenea ape se numesc *sălcii*. Ca și cele încrunstane, apele sălcii nu sunt bune de băut ; ambele nu fac spume cu saponul, din care cauză nu pot fi întrebuințate la spălat rufe.

dp) **adeA mare** cuprinde cantități însemnate de săruri de sodiu, potasiu, magneziu ș. a., în total cam 20—55 gr. la litru. Apa mării Negre conține mai puțin săruri ca alte mări (18—20 gr. la litru), căci pri-

mește o mare cantitate de apă dulce din numeroasele fluvii ce se varsă în ea.

e) **Apele minerale** cuprind în soluție săruri sau gaze care, fie că nu se găsesc în apele de băut, fie că sunt în cantități mai mari, le fac bune pentru vindecarea unor boli, întrebuințate pentru băi, sau pentru băut. În România se găsesc multe, felurite și bune ape minerale.

13. Filtru și filtrarea

Știm că apa de băut tulbure, sau care cuprinde prea mulți microbi, este vătămătoare sănătății. Apa se poate curăți prin filtrare, adică făcând-o să treacă prin corpuri ce opresc microbii și substanțele nedizolvate.

Apele de izvoare provin din apele de ploaie ce au străbătut prin diferite pături de pământ; însă apa de izvor nu mai cuprinde pulberile și micro-organismele pe cari apa de ploaie le ia din atmosferă, ceea ce dovedește că acestea au fost oprite de pământ; așa dar *pământul servește ca filtru.*

Ceea ce are loc în natură, putem ușor realiza cu ajutorul filtrelor. Dintre cele mai cunoscute filtre sunt pături de nisip curat și de mangal (fig. 48); în acest chip se filtrează cantități

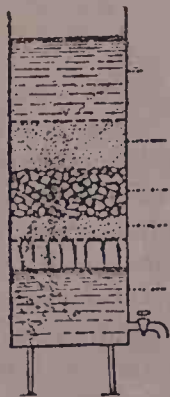


Fig. 48

mari de apă, pentru trebuințele unui oraș sau ale unei fabrici. Pentru filtrarea unor cantități mici de apă, cum ar fi pentru trebuințele unei familii, ale unei școli ș. a., se întrebuințează felurite filtre, prin-

are cari vom descrie filtrul numit *Pasteur-Chamberland* (fig. 49) : format dintr-un tub poros de pământ ars, nesmălțuit, astupat la un capăt, iar celălalt este deschis. Cilindrul este închis aproape în întregime într-un alt tub B de fer nichelat, care comunică la partea de sus cu o țeavă cu robinet. Apa vine din țeavă în tubul de fer, de unde trece cu înecul înăuntru tubului de pământ, prin porii acestuia. Microbii și celelalte substanțe solide nedizolvite în apă rămân în peretele poros, iar apa filtrată o adunăm pe la partea de jos a filtrului (fig. 49, la stânga) ; aceste filtre ne dau cam 1 litru de apă filtrată pe oră ; însă trebuie curățite odată pe lună.

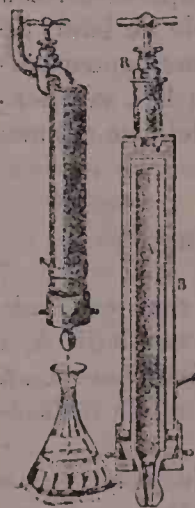


Fig. 49

4. Apa distilată

Apa chimicește curată nu se găsește în natură. Din apele naturale putem obține apa lipsită de orice alte substanțe streine, prin *distilare*.

În operația distilării apei, despărțim prin fierbere apa de substanțele streine dizolvite în ea. Distilarea se face în aparate numite *alambicuri* (fig. 50), a căror descriere și funcționare este cunoscută din fizică (§ 9). Pentru a obține cantități mici de apă distilată, ne putem servi de o retortă de sticlă în care se introduce apă ; retorta comunică cu un balon răcit *d* (fig. 51). Încălzind retorta, se dezvoltă la început gazele dizolvite, apoi vapori de apă (la 100°C), iar în retortă rămân substanțele solide dizolvite în apă.

Apa distilată este întrebuințată în laboratorii, în

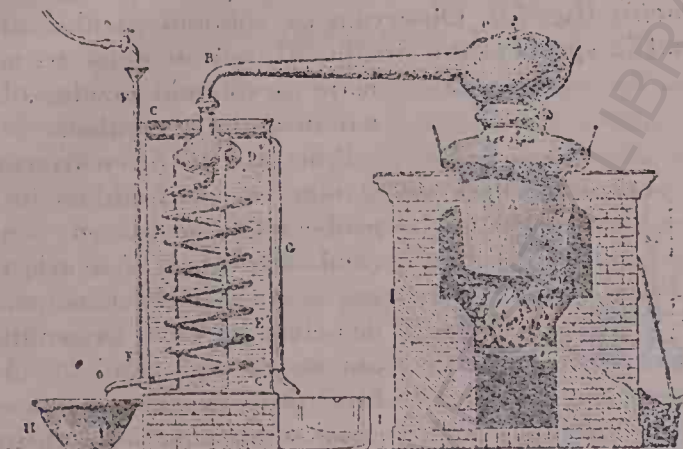


Fig. 50

farmacii, la disolvirea substanțelor, la spălarea apa-

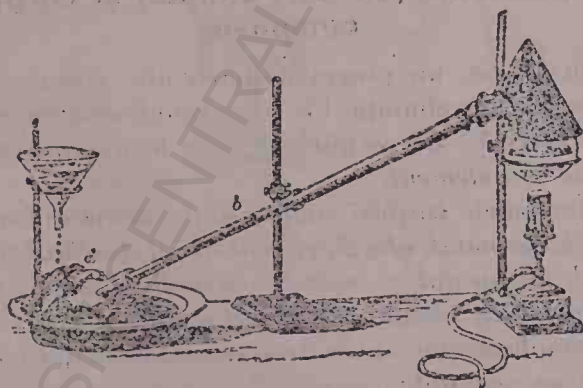


Fig. 51

ratelor de sticlă pentru experiențe de fizică, chimie ș. a.

5 Descompunerea apei. — Prin electricitate. — Am văzut (§ 33), cum se descompune apa în *voltametrul* (fig. 52). Observăm că volumul gazului adunat în eprubeta din dreapta II, este de două ori mai mare ca volumul gazului adunat în cealaltă eprubetă.

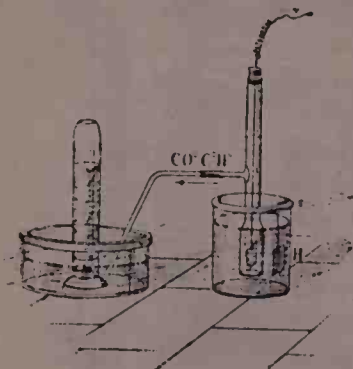


Fig. 52

Prin diferite încercări constatăm, că gazul adunat în eprubeta *O* este *oxigen* — pe când în eprubeta *H* se află un gaz cu însușiri în mare parte deosebite de ale oxigenului, așa de ex. apropiind un chibrit aprins de gura eprubetei, gazul se aprinde, iar chibritul se stinge; acest gaz e *hidrogenul*.

Prin urmare, *apa* este alcătuită din două volume de *hidrogen* și un volum de *oxigen*.

6. Elemente (corpuri simple) și corpuri compuse.

Din *oxigen* nu putem despărți alte corpuri, orice mijloc am întrebuința. Ca și *oxigenul* se cunosc până acum vreo 87 de corpuri, pe cari le numim *corpuri simple* sau *elemente*.

Principalele corpuri simple sunt : *alumiuniul*, *aurul*, *azotul*, *carbonul*, *clorul*, *cuprul*, *ferul*, *fosforul*, *hidrogenul*, *magneziul*, *mercurul*, *oxigenul*, *platina*, *plumbul*, *potasiul*, *siliciul*, *sodiul*, *sulfur*, *zincul* ș. a. Corpurile simple se pot uni între dânsese, formând corpuri compuse (exemplu *apa*).

Se numesc *compuse*, căci din asemenea corpuri, prin diferite mijloace, putem despărți corpuri simple sau elemente. Numărul corpurilor compuse poate fi nesfârșit de mare. Dintre elemente, unele, precum : *sodiul*, *mercurul*, *ferul*, *alumiuniul*, *aurul* ș. a., se nu-

mesc metale, iar alte elemente, precum : pucioasa, oxigenul, azotul ș. a., pe cari le numim *metaloide*.

17. Oxigenul.

Prepararea din clorat de potasiu. Oxigenul nu se găsește numai în aer, dar aproape în toate corpurile de pe pământ. Prinire corpurile bogate în oxigen, și cari încălzite lasă o parte liberă din oxigenul lor, sunt : *cloratul de potasiu*, întrebuințat la facerea gargarelor, și *pirolusita* (bioxidul de mangan), un corp de culoare neagră, ce se găsește în pământ ; *permanaganatul de potasiu* ș. a.

Experiență. — Pisăm și introducem *clorat de potasiu* într-o *retortă* de sticlă (fig. 53) ; apoi încălzim Oxigenul desvoltat trece prin tubul de culegere și se adună în vase pline cu apă, pe care le ținem cu gura în jos, deasupra deschiderii tubului.

În industrie, oxigenul se prepară în cantități mari, întrebuințându-se retorte

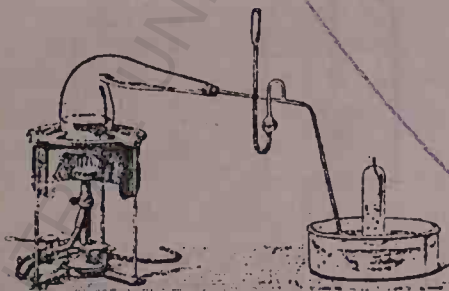


Fig. 53

de fer sau de argilă arsă, în locul celor de sticlă, cari se pot sparge ușor.

Proprietățile oxigenului. — Oxigenul este un gaz fără culoare, fără miros și fără gust ; este ceva mai greu decât aerul. Oxigenul se poate obține lichid, fiind supus la apăsări și răceli mari. Prin nici un mijloc (fizic sau chimic), din câte cunoaștem, nu putem să mai despărțim din oxigen și alte substanțe ; deaceia se zice că oxigenul este un *corp simplu* sau *element*.

Arderea corpurilor în oxigen. — Experiență. — Să culegem în mai multe flacoane, sau eprubete mari, oxigen. Să introducem în unul din flacoane cărbune care arde fără flacără : experiența ne arată, că oxigenul nu arde, pe când cărbunele se aprinde și arde cu flacără strălucitoare, ceea ce dovedește că *oxigenul nu arde, dar întrefine arderea.*

În alt flacon, introducem o bucată de pucioasă aprinsă : pucioasa arde (fig. 54) cu flacără albăstrie, dând naștere unui gaz înăbușitor. În alt flacon, introducem o bucată de fosfor încălzit : acesta arde producând o lumină vie și fum albicios (fig. 55).



Fig. 54



Fig. 55



Fig. 56

Dacă prindem de un dop de plută o spirală de sârmă subțire de fer, ce poartă o bucată de iască aprinsă și introducem spirala într'un flacon cu oxigen, iasca arde întâi, apoi arde și ferul, producând scântei strălucitoare (fig. 56).

8. Combinarea corpurilor cu oxigenul din aer.
Noțiune de oxid. — Fosforul, ferul și alte corpuri care ard în oxigen, se unesc nu numai cu oxigenul preparat în laborator, ci și cu oxigenul din aer, producând aceleași corpuri ca și cum ar arde în oxigen curat. Arderea în aer se face mai încet, din cauză că

azotul împiedică unirea prea repede a oxigenului cu diferite substanțe.

Corpurile formate prin unirea oxigenului cu diferite substanțe, le numim *oxizi*; așa, din unirea oxigenului cu pucioasă (sulf), rezultă *oxid de sulf*; cu fosforul *oxid de fosfor*; cu carbonul, ferul ș. a., se formează *oxizi de carbon* ș. m. d.

Pauză aici
9. Schimbări (fenomene) chimice. Combinări și descompuneri chimice. Unirea oxigenului cu diferite corpuri (fer, zinc, mercur, sulf, sodiu ș. a.): dă naștere la oxizi, care sunt corpuri cu însușiri în mare parte deosebite de ale oxigenului; cu alte cuvinte, — prin această unire, — *s'a schimbat natura corpurilor ce au produs oxizii*; deaceia zicem că a avut loc o schimbare chimică (fenomene chimice).

Nu numai la producerea oxizilor are loc o schimbare chimică, dar și în neenumărate cazuri, precum la descompunerea oxidului roș de mercur; adică se produce un *fenomen chimic* întotdeauna, când se schimbă și natura corpului ce suferă schimbarea.

Când unim două sau mai multe corpuri între dănsese și se produce un corp nou, cum are loc prin unirea oxigenului cu diferite corpuri, formând oxizi, se zice că se produce o *combinație chimică*; din contra, când desfacem un corp în altele deosebite, cum se întâmplă cu cloratul de potasiu, prin încălzire, se zice că are loc o *descompunere chimică*.

Exerciți: 1) Arătați asemănări și deosebiri între schimbări fizice și acele chimice.

2) Dați și alte exemple de combinații chimice

3) Dați alte exemple de decompuneri chimice.

10. Acizi, baze. — Sunt corpuri, ca spiritul de sare (acid clorhidric), vitriolul (acid sulfuric), etc., pe cari le numim *acizi*, fiindcă înroșesc hârtia de turnesol și

comunică apei gust acru ; pe când alte corpuri, ca hidratul de sodiu, amoniacul. etc., înalbăstresc hârtia de turnesol înroșită de acizi și comunică apei un gust leșietic ; pe acestea din urmă le numim *baze*. Inșă însușirile caracteristice ale acizilor și bazelor sunt altele, pe cari le vom cunoaște mai departe.

11. Hidrogenul. — *Hidrogenul* se găsește liber în natură în foarte mică cantitate ; intră în compoziția multor corpuri, ca : apa, petrolul, zahărul, vitriolul ș. a. Ca să obținem hidrogen, descompunem vreunul din corpurile compuse, în a cărui compoziție intră acest element.

Prepararea hidrogenului din zinc și acid clorhidric. Dintre compuşii hidrogenului, acizii se descompun foarte lesne ; descompunerea se face mai ales prin ajutorul metalelor : de obicei, ne servim de acidul clorhidric (spirt de sare) și zinc, sau fer.

Experiență. Luăm un flacon A cu două gâturi (fig. 57) prevăzute cu dopuri bune de cauciuc sau plută ;

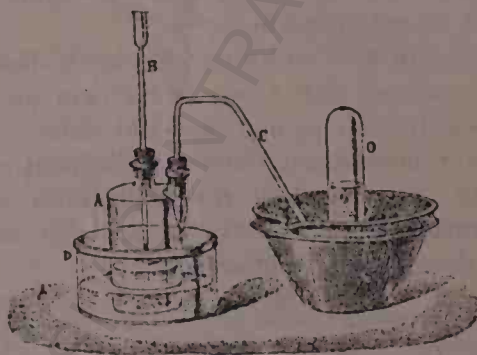


Fig. 57

prin un dop străbate un tub cu o pâlnie (lei-că) B, iar prin al doilea străbate un tub de sticlă, îndoit de două ori, numit *tub de culegere*; unul din capetele acestui tub pătrunde puțin în flacon,

iar celălalt se deschide într'un vas cu apă. După ce introducem bucățele de zinc în flacon, îl astupăm bine — turnăm apa în pâlnie până ce acopere zincul (capătul tubului cu pâlnie trebuie să fie sub apă) și a-

poi turnăm acid clorhidric. Imediat observăm o fierbere în flacon, din cauză că zincul descompune acidul clorhidric, lăsând hidrogenul liber, — care desvoltându-se sub formă de gaz, dă amestecului aspectul unui lichid în fierbere. Această reacțiune chimică produce și căldură, așa : pereții flaconului se încălzesc, din care cauză, se așează într'un vas cu apă rece D. Hidrogenul se culege într'o eprubetă O, plină cu apă și așezată deasupra deschiderii tubului de culegere. Când eprubeta s'a umplut cu gaz, o ținem cu gura în jos, căci hidrogenul este un gaz foarte ușor : apoi facem diferite încercări, pentru a cunoaște însușirile hidrogenului.

Insușiri. Hidrogenul este fără culoare și, dacă este curat, nu are gust, nici miros. Prin răcirii și apăsări mari, s'a putut prefăce hidrogenul gazos în corp lichid și chiar solid.

Experiență. Apropiind o lumânare aprinsă de gura eprubetei cu hidrogen (fig. 58), gazul se *aprinde*, arzând cu o flacără palidă, însă cu temperatură înaltă ; în acelaș timp, lumânarea se stinge, ceea ce probează că hidrogenul arde, dar nu întreține arderea. Când hidrogenul este amestecat cu aer, aprinderea are loc cu o explozie puternică.

Experiență. Luăm două eprubete la fel, una B cu hidrogen și alta A cu aer ; le alipim prin deschiderile lor (fig. 59) și le răsturnăm, așa ca eprubeta cu hidrogen să fie jos, iar cea cu aer deasupra ; apoi constatăm cu un chibrit aprins, că hidrogenul se găsește în eprubeta de deasupra, care era plină cu aer, iar aerul se găsește în eprubeta ce era plină

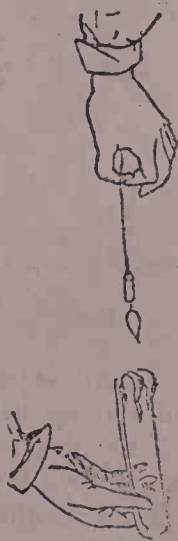


Fig. 58

cu hidrogen ; ceeace ne dovedește că hidrogenul e mai ușor ca aerul (de 14 ori mai ușor).

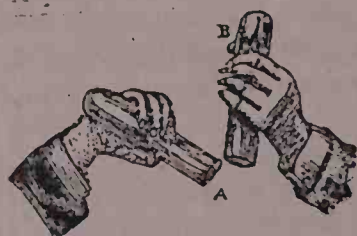


Fig. 59

din aparat este dat afară și curentul de hidrogen este destul de abundant ; atunci aprindem hidrogenul la capătul ascuțit al tubului baionetă. Dacă introducem flacăra hidrogenului într'un tub cilindric de sticlă (de diametru cam de 2 cm.) și purtăm tubul de sticlă în sus și în jos (fig. 60), se produc sunete armonioase, din care cauză experiența se numește *harmonica chimică*.

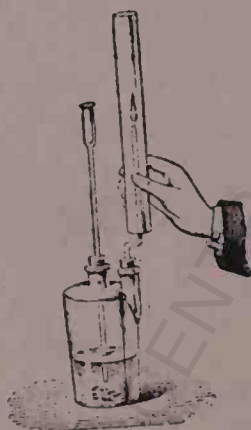


Fig. 60

Experiență. Înlocuim tubul baionetă din experiența de mai sus prin un tub *b*, ce comunică cu altul mai larg *B C* (fig. 61), plin cu o substanță de uscat gazurile, iar aceasta comunică cu alt tub *a* ascuțit la capăt. Aprindem hidrogenul la capătul tubului ascuțit și ținem deasupra un clopot de sticlă *D* ; după câțva timp observăm picături de apă pe perețele lăuntric al clopotului ; aceste picături de apă au rezultat din combinarea hidrogenului cu oxigenul din aer

Experiență. Luăm un vas cilindric de argilă arsă, poroasă, îl astupăm bine cu un dop străbătut de două

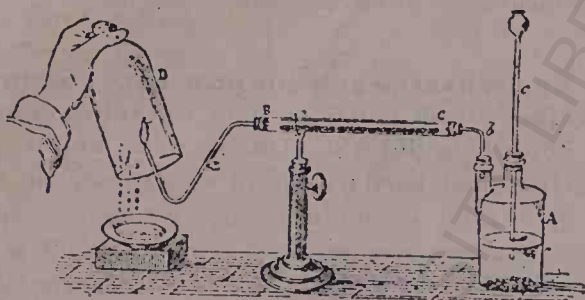


Fig. 61

tuburi, unul D prin care vine un curent de hidrogen și altul C, prin care aerul este alungat afară de hidrogen. După ce am umplut vasul poros cu hidrogen, închidem robinetul H și introducem capătul tubului C în vasul cu apă E (fig 62).

După câțva timp vedem că apa din vas se ridică prin tubul C în vasul poros ceea ce dovedește că în vasul poros a rămas un loc gol, din cauză că hidrogenul a eșit prin porii vasului, această însușire a hidrogenului se numește *difuzibilitate*.

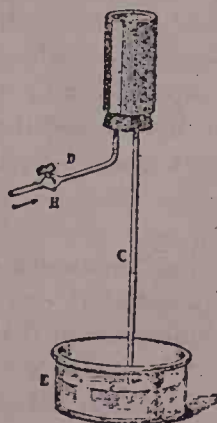


Fig. 62

Întrebuințări. Deoarece hidrogenul este de 14 ori mai ușor decât aerul, s'ar putea întrebuința la umplerea aerostatelor; asemenea întrebuințare are loc însă cu un mare neajuns, căci baloanele umplute cu hidrogen se disumflă repede din cauza difuzibilității acestui gaz.

Experiență. Pentru ce se recomandă ca flacoanele în care se produce hidrogenul să fie bine astupate mai ales când aprindem hidrogenul la capătul ascuțit al tubului (ce se întâmplă când aprindem un amestec de hidrogen cu aer)?

12. Neutralizarea acizilor prin baze. Săruri-Experiență. Într'un pahar cu acid clorhidric apos turnăm puțin câte puțin o bază, de pildă hidrat de sodiu, până când hârtia colorată cu turnesol nu se înroșește, nici nu se înălbăstrește, ci rămâne violacee. *ceia ce înseamnă că în acest amestec acidul și baza și-au nimicit unul altuia proprietățile caracteristice.*

Cercetând amestecul astfel obținut găsim că acidul și baza s'au transformat, căci nu mai influențează asupra colorării de turnesol; de aceea corpurile ce au rezultat din acțiunea lor se numesc corpuri neutre. Sarea de bucate, piatra de var, ș. a. sunt corpuri neutre. Reacțiunea chimică ce are loc între un acid și o bază, din care rezultă corpuri neutre, se numește *neutralizare*; iar prin neutralizare se produc corpuri numite *săruri*. În exemplul de mai sus neutralizând acidul clorhidric prin hidrat de sodiu s'a format apă și sare de bucate.

13. Sarea de bucate. Sarea de bucate se găsește în cantități mari în natură formând straturi întinse și de grosimi diferite: uneori este foarte curată, străvezie și fără culoare, cum se găsește la Wieliczka în Polonia și în România la Tg. Ocna, Doftana, Telega, Ocnele-Mari, Cacica, Slatina, Ocna Sibiului, Uioara, ș. a.

Alteori este amestecată cu diferite substanțe, mai ales cu materii pământoase, din care cauză are culoarea vânătă, roșcată. Se mai găsește în apa mărilor,

oceanelor și a lacurilor sărate în cantități destul de mari (cam de 25—51 kgr. într'un metru cub de apă). Sarea se poate scoate din pământ — după localități — prin diferite mijloace : a) Din păturile de sare, se taie bolovani de sare, întocmai cum se taie bolovani de piatră în *cariere* ; dacă pătura de sare este la oarecare adâncime, se sapă fântâni până la acea pătură, apoi se sapă galerii, ori camere despărțite unele de altele prin pereți de sare (fig. 65), sau se fac scobituri în formă de clopot cu gura în jos, fără coloane, după cum se obișnuia mai înainte și la noi în țară.



Fig. 63

Locurile de unde se scot bolovanii de sare se numesc *ocene* sau *saline* ; ele trebuiesc bine întreținute pentru a înlătura dărâmarea și adunarea apei, fie de ploae fie de izvoare.

b) Din izvoarele sărate se scoate sare, fie prin fierberea apei până la prefacerea complecă a lichidului în vapori, fie prin evaporare înceată : în acest din urmă caz se construiesc gropi zidite, deasupra cărora se așează coloane de lemn, grămezi de spini (măcieși) peste care se toarnă apă sărată (fig. 64) : spinii înlesnesc evaporarea, deoarece apa se scurge cu încețul, picătură cu picătură, până la bazin.

c) O mare parte din sarea întrebuințată în comerț se scoate din apa mărilor. În acest scop se fac pe malurile joase ale oceanelor și mărilor un șir de gropi puțin adânci și întinse, având o suprafață de 150 m. p. și adânci de cel mult 2 m. Prin ajutorul unor iezături, apa mării intră în aceste gropi în timpul fluxului ; până la epoca fluxului următor trece destul timp,

ca sub soarele arzător să concentreze prin evaporare

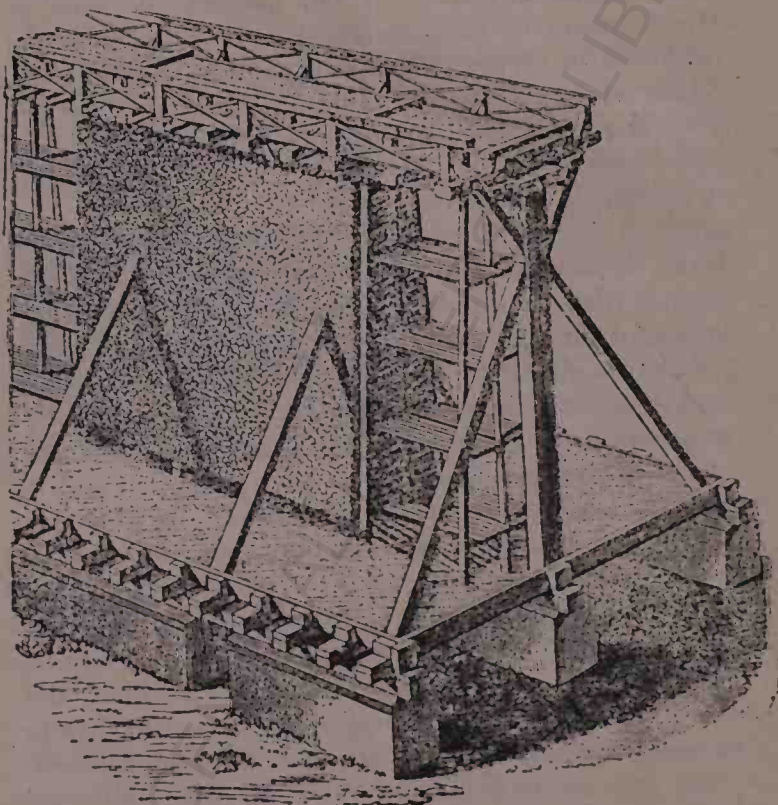


Fig. 64

apa mărilor(fig. 65). Deoarece diferitele categorii de săruri nu se depun din apă în acelaș timp, ne folosim de această însușire a substanțelor pentru a aduna osebit diferite săruri. În tot timpul depunerii sării se amestecă neconținut apa pentru a înlesni evaporarea. Separarea diferitelor săruri nu se face pe deplin, din care cauză sarea scoasă din apa mării, are gustul

puțin amar, datorit substanțelor străine cu care este amestecată.

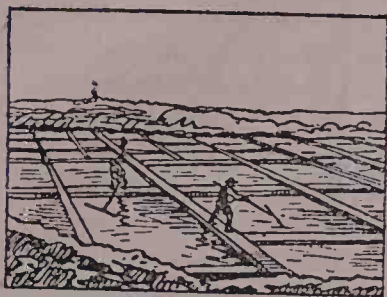


Fig. 65

Insușiri. Sarea curată este fără culoare, are un gust deosebit sărat. Cristalii de sare încălziți, pocnesc din cauza apei ce cuprind și care prefăcută în vapori caută să iasă dintre cristali rupându-i. Sarea se disolvă lesne în apă.

Întrebuințări. Sarea formează obiectul unui comerț întins pentru numeroasele întrebuințări, atât în alimentație, cât și în industrie sau în laborator; așa servește la prepararea sodiei și a altor compusi a sodiului; la prefacerea clorului și a acidului clorhidric ș. a. apoi servește la sărarea pieilor pentru dubit, pentru a apăra lemnurile de construcție în contra putrezirii la conservarea alimentelor.

Exercițiu: Cum s'ar putea obține sarea curată din sare amestecată cu pământ?

14. Acidul Clorhidric.

Proprietăți. Acidul clorhidric se cunoaște în comerț ca soluție în apă, sub numele de *spirt de sare*.

El înroșește culoarea de turnesol și dacă turnăm câteva picături de acid clorhidric într'un pahar cu apă, amestecul are gust acru. Acidul clorhidric îngălbenește și atacă substanțele organice ca lână, bumbacul, pielea ș. a. Dacă lăsăm flacoanele cu acid clorhidric concentrat destupate în aer umed, se produce un fum alb — se zice că acidul clorhidric concentrat fumegă în aer.

Dela prepararea hidrogenului s'a văzut că zincul

descompune acidul clorhidric; asemenea descompunere poate avea loc și cu fer și cu alte metale. Am văzut că acidul clorhidric poate descompune crida cu producere de anhidridă carbonică. În general acizii descompun crida dezvoltând anhidrida carbonică.

Insușirile acidului clorhidric. Acidul clorhidric gazos este fără culoare cu miros înțepător; mai greu decât aerul, nu arde și nici nu ajută arderea; se dizolvă foarte ușor în apă (un litru de apă poate dizolvi la 0° până la 500 litri de acid clorhidric gazos).

Experiență. Uplem un flacon bine uscat cu acid clorhidric gazos; astupăm bine flaconul cu un dop



Fig. 66

străbătut de un tub de sticlă subțiat la ambele capete: capătul dinlăuntru să fie deschis, iar acel din afară închis și introdus într-un vas cu apă. Rupem sub apă dintr-un clește, capătul închis; după câțva timp observăm că apa se ridică repede în flacon, pe care îl umple aproape în întregime. În flacon a rămas un loc gol din faptul că acidul clorhidric s'a dizolvit în apa din vas, după ce am rupt capătul închis (fig. 66).

Întrebuințări. Acidul clorhidric se întrebuințează la prepararea hidrogenului, bioxidului de carbon (anhidrida carbonică) ș. a. Apoi se întrebuințează la prepararea unor materii colorabile, la extragerea gelatinei din oase. ș. a.

13 Clorul

Prepararea din acid clorhidric și bioxid de mangan.

Experiență. Introducem grăunțe de dioxid de manganез într'un balon (fig. 67), asemenea aceluia în care am preparat acidul clorhidric, iar prin pâlnie turnăm acid clorhidric și încălzim ușor balonașul. Gazul dezvoltat trece printr'un flacon cu apă, care trebuie să rețină acidul clorhidric, apoi printr'un alt vas plin cu substanțe de uscat gazurile (clorură

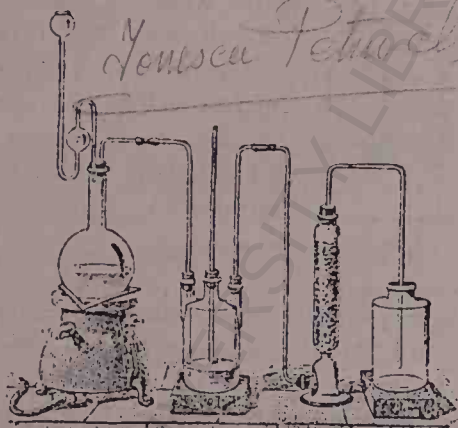


Fig. 67

de calciu sau piatră ponce muiată în acid sulfuric concentrat) și în sfârșit cu un flacon uscat așezat cu gura în sus. Observăm că se dezvoltă un gaz galben-verzui, care se adună în flaconul dela urmă, înlocuind aerul, ceea ce dovedește că acest gaz este mai greu decât aerul.

Gazul obținut este clorul.

Insușiri: Clorul este un gaz galben-verzui cu miros înăbușitor, provoacă tusa, iar respirat în cantități mari, poate produce vărsare de sânge. Clorul este $1\frac{1}{2}$ ori mai greu decât aerul.

16. Combinarea elementelor cu clorul. Cloruri

16. Combinarea elementelor cu clorul. Cloruri. — *Experiențe:* Intr'un flacon introducem o spirală de cupru încălzită (fig. 68): observăm că cuprul arde cu lumină producând un fum galben-verde. În alt flacon cu clor, aruncând o bucăjică de sodiu încălzit, observăm că sodiul arde producând în flacon cristali niçi de sare (clorură de sodiu). ceea ce dovedește că

sarea este o combinație de clor și sodiu. La temperatura obișnuită ard în clor fosforul, potasiul. Alte corpuri, ca ferul, cositorul ș. a., ard în clor numai când sunt încălzite.

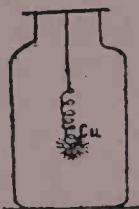


Fig. 68

Aceste experiențe dovedesc, că arderea poate avea loc nu numai în oxigen, ci și în clor.

Unele corpuri, ca oxigenul, azotul, carbonul ș. a., nu se unesc de clorul.

Experiență : Introducem o lumânare aprinsă într'un flacon cu clor (fig. 69) ; observăm că lumânarea arde cu o flacără albă, iar pe pereții flaconului se depune mult cărbune, căci clorul se combină cu hidrogenul din substanțele ce se desvoltă prin arderea lumânării, pe când carbonul rămâne liber.



Fig. 69

Din arderea sodiului în clor rezultă sarea de bucate ; de asemenea din arderea altor corpuri în clor rezultă corpuri asemănătoare sării de bucate, numite *cloruri* ; de aceea, sării de bucate i se mai zice și clorură de sodiu ; iar clorurile produse cu potasiul, ferul ș. a., se numesc *clorură de potasiu, de fer ș. m. d.* Toate clorurile sunt sări ale acidului clorhidric, căci se pot obține și din acid clorhidric, neutralizat prin metale sau prin baze : așa, dacă punem zinc în acid clorhidric, se obține *clorură de zinc* ; dacă neutralizăm acidul clorhidric cu oxid de sodiu, obținem clorura de sodiu ș. m. d.

Apa de clor. Apa de clor se obține, dacă facem să treacă clorul gazos printr'un șir de flacoane cu apă distilată, întocmai cum am făcut la dizolvarea acidului clorhidric. Apa de clor are aproape aceleași însușiri ca și clorul.

Înălbirea cu clor. Experiență. Introducem într-un flacon cu clor o foaie de hârtie scrisă cu cerneală violetă sau altă culoare de natură organică ; experiența ne arată, că *scrierea umedă dispare lesne* sub acțiunea clorului. Pentru însușirea de a decolora, clorul este foarte întrebuințat în industrie la decolorarea pânzetarilor, a fibrelor textile, a pastei pentru hârtie ș. a. Corpurile ce voim a decolora prin clor sunt mutate în apă și atârinate în camere închise, prin care trece un curent de clor gazos.

Se admite, că decolorarea se datorește oxigenului ce rezultă din acțiunea chimică a clorului asupra apei ; deaceia substanțele ce decolorăm trebuie să fie umede. Se crede, că tot prin acțiunea oxigenului din aer se înălbesc pânzeturile, ce ghilesc femeile.

Desinfectarea cu clor. Clorul distruge microbii și anele gazuri vătămătoare (miasme), cum sunt hidrogenul sulfurat și gazurile amonice ; în acest scop se toarnă prin latrine, guri de canaluri, gropi pentru gunoae și în alte locuri nesănătoase, cloruri decolorătoare și mai ales *clorură de var* (numit *clor* în vorbirea comună) care desvoltă pe încetul clor gazos.

Gaze asfixiante. În timpul din urmă clorul a găsit o largă întrebuințare în războaie, ca gaz lacrimogen și asfixiant împreună cu alte substanțe gazoase menite a împedica pe soldații dușmani să-și facă clatoria.

17. Sulf (Pucioasa).

Sulf se găsește în natură atât ca element, cât și combinat cu alte elemente. Sulf se găsește amestecat și combinat cu alte elemente. Sulf se găsește amestecat cu materii pământease în apropierea vulcanilor. În Europa se găsește în insulele de pe coasta Ita-

lici (Sicilia, Lipare ș. a.) în insulele Greciei, Islanda și alte localități. În România se găsește în județele Prahova, Buzău, R. Sărat, Putna, muntele Puturosu (Băidos), Călimani-Isvor, la Căvnic, Mehadia ș. a.

Sulful se găsește și sub formă de combinații în unire cu fierul și cu alte elemente.

Sulful se obține din amestecul de sulf cu materii pămâtoase. Se desparte de pământ prin încălzire, deoarece sulful se topește ușor, pe când materiile pămâtoase rămân netopite.

Amestecul este încălzit în oale de pământ așezate într'un cuptor (fig. 70), fiecare vas comunică printr'un tub cu un vas asemănător așezat în afara cuptorului. Prin căldură numai sulful și mici cantități de alte substanțe cu care este amestecat, se prefac în vapori, aceștia trec în vasele din afară unde se prefac în lichid pe care îl lăsam să curgă în tipare.



Fig 70

Proprietăți. Sulful are o culoare gălbuie și miros deosebit. Prin frecare capătă însușiri electrice. Sulful este rău conducător de electricitate și de căldură, de aceea se întrebuințează la prepararea izolatoarelor electrice, mai ales amestecat cu parafină.

Experiență : Sulful încălzit la 114° se topește ; încălzit mai departe își schimbă culoarea în roș închis, se îngroașe și devine atât de cleios, că nu poate curge din vas ; dela 250° în sus se moale iarăși, peste 400 ferbe.

Turnând în apă sulf topit, care are temperatura peste 150° el se solidifică îndată, însă se prezintă sub forma unui corp moale și elastic, din care cauză se numește *sulf moale*. Sulful moale lăsat în aer se întărește și își pierde elasticitatea.

Experiență. Să ardem sulf în aer ; observăm că produce o flacără albăstruie și se transformă într'un gaz cu miros înepător, care este o combinație a sulfului cu oxigenul (bioxid de sulf).

Întrebuințări. Sulful se întrebuințează în industrie la prepararea *prafului de pușcă* și la prepararea diferiților compuși ai săi ; se întrebuințează la *fabricarea chibriturilor*, numite de vânt ; apoi servește la înțepenirea drugilor de fer în stâlpi de piatră. Floarea de sulf se întrebuințează în contra boalei *Oidium* a viței de vie ; deasemenea se întrebuințează în medicină la facerea pomezilor contra *boalelor de piele* ș. a.

18. Amestec și combinație.

Experiență. Pisăm și amestecăm bine, sulful cu pulbere de fer, apoi introducem în amestec un magnet ; experiența ne arată, că putem despărți ferul de sulf prin ajutorul magnetului : zicem că avem un *amestec*, căci se obține punând la un loc în orice *proporție* fer și sulf. Deasemenea amestecând în diferite proporții apă cu esență de oțet se obțin amestecuri ; aerul este un amestec de gaze și m. d.

Într'un amestec natura fiecărui corp rămâne aceeași ; așa că putem despărți ușor corpurile ameste-

cate, fără să aibă loc vre-o reacțiune chimică, când facem asemenea separări.

Experiență. Să amestecăm bine 4 gr. floare de sulf cu 7 gr. pulbere de fer și să turnăm apă fierbinte peste amestec (fig 71) sau chiar să încălzim deadreptul; se produce un corp de culoare neagră. Cercetând însușirile corpului rezultat observăm, că nu se mai bucură de însușirile amestecului înainte de încălzire; acest corp are unele însușiri deosebite de ale pucioasei și de ale ferului; din el magnetul nu mai atrage ferul. În acest caz zicem, că a avut loc o *combinațiune chimică* între fer și pucioasă, *rezultând un corp nou cu însușiri deosebite*. Asemenea combinații chimice am văzut că au loc în oxigen și diferite alte elemente, formând oxizii. Când ia naștere o combinație chimică are loc — în cele mai multe cazuri — o desvoltare, iar uneori o absorbire, de căldură, ceea ce nu are loc la formarea unui amestec.



Fig. 71

Dacă încălzim mai mult de 4 gr. sulf cu 7 gr. fer, după combinare observăm că rămâne o cantitate de sulf necombinată, tocmai *atât cât trece peste 4 gr. trebuitoare*; deasemenea încălzind un amestec de 4 gr. sulf cu 8 gr. pulbere de fer, după combinare observăm că rămâne o cantitate de sulf necombinată, tocmai *atât cât trece peste 4 gr. trebuitoare*; deasemenea încălzind un amestec de 4 gr. sulf cu 8 gr. pulbere de fer, după combinare rămâne un gram de fer necombinat.

Așa dar, *combinarea a două elemente are loc după un anumit raport între cantitățile ce se combină, pe când amestecul se face în orice proporții.*

În rezumat, am stabilit între amestecuri și combinațiuni următoarele deosebiri:

a) Combinațiile chimice sunt caracterizate printr'un raport anumit între greutatea elementelor ce intră în combinare ; pe când amestecul mai multor corpuri se poate face în orice proporții.

b) La formarea unei combinațiuni chimice, se desvoltă sau se absoarbe căldură, se produce electricitate, iar uneori se produce și lumină ; pe când la formarea unui amestec nu se observă nici una, nici alta, dintre aceste schimbări fizice.

c) Combinațiunile chimice au unele proprietăți deosebite de acelea ale corpurilor din care au rezultat, pe când proprietățile unui amestec amintesc pe acelea ale corpurilor ce cuprinde.

19. Pirita. (Bisulfură de fer) este un mineral destul de răspândit în pământ ; mai adeseori cristalizat în sistemul cubic sub formă de cubi (fig. 72) ori dodecaedri pentagonali (piritoedri) cu frumoasa culoare galbenă ca alama. Încălzită în aer, se combină cu oxigenul și produce calacan ; încălzită mai tare, produce bioxid de sulf din care cauză se întrebuințează la fabricarea acidului sulfuric. În România se găsește pirită aproape în toate localitățile unde se găsesc oxizi de fer, precum și în alte localități (Altân Tepe, Grințieș, Rodna, Săcărâmb, Dognecea, Sasca, Cărlibaba ș. a.)

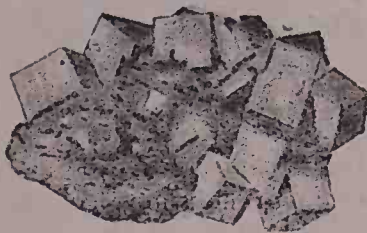


Fig. 72

20. Hidrogenul sulfurat.

Hidrogenul sulfurat rezultă din unirea sulfului cu hidrogenul. Se găsește în natură printre gazurile ce

se dezvoltă în erupțiuni vulcanice, în unele izvoare minerale numite sulfurate. cum sunt izvoarele dela *Strunga*, *Pucioasa*, *Büdos* ș. a. se formează prin putrezirea materiilor organice ce cuprind sulf, așa mirosul neplăcut al ouălor clocite se datorește hidrogenului sulfurat, ce s'a produs în ele.

Experiență. Într'un flacon, asemenea celui întrebuințat la prepararea hidrogenului se introduce câteva bucăți de sulfură de fer, peste care se toarnă printr'oleică (pâlnie) acid clorhidric apos ; se dezvoltă *hidrogen sulfurat*, care se culege pe un vas cu mercur, sau pe un vas cu apă sărată, căci se disolvă în apă curată (fig. 73).

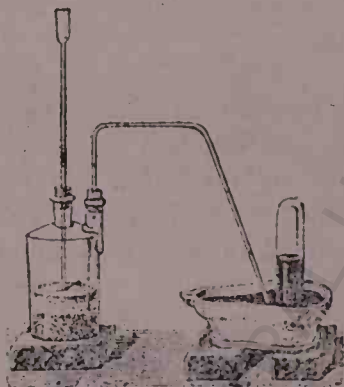


Fig. 73

Insușiri. Hidrogenul sulfurat are un miros neplăcut de ouă clocite și respirat în mare cantitate poate pricinui moartea. Arde cu flacără albastrie. Se întrebuințează numai în laborator la recunoașterea altor corpuri.

Experiență. Dacă trecem un curent de hidrogen sulfurat prin soluțiuni de sări de fer, plumb, cupru ș. a. se depun substanțe colorate, după natura metalului ; aceste substanțe sunt combinațiile sulfului cu metalele corespunzătoare ; ele se numesc *sulfuri*.

21. Bioxidul de sulf.

Bioxidul de sulf numit și *anhidridă sulfuroasă* se dezvoltă împreună cu alte gaze în erupțiunile vulcanice ; se formează oridecâteori ardem în aer sulful sau o sulfură.

Experiență. În laborator se poate prepara, dacă fierbem acidul sulfuric (vitriolul) cu răzături de cupru sau cu bucățele de mangal (fig. 74).

Proprietăți. Bioxidul de sulf este un gaz fără culoare, cu miros pătrunzător; respirat, irită căile respiratoare, producând uneori vărsări de sânge.

Bioxidul de sulf, prin apăsări mari și prin răcire, se poate licheface; iar lichidul evaporat aduce o scădere de temperatură până la -70° ; din această cauză, anhidrida sulfuroasă lichidă se întrebuințează

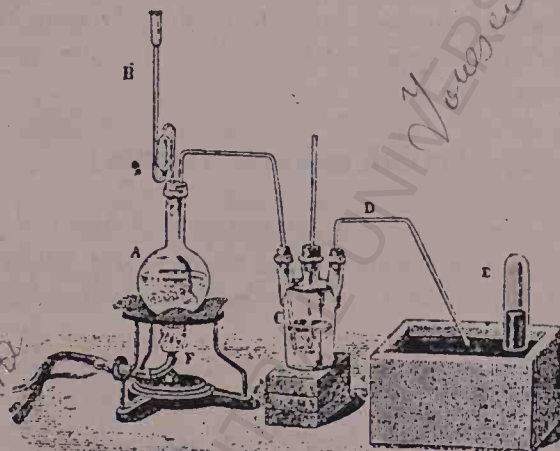


Fig. 74

la scăderea temperaturii, pentru lichifiacerea altor gaze sau solidificarea altor lichide.

Experiență. Deasupra unei cantități de sulf ce arde, ținem în gazul produs (bioxid de sulf) un trandafir roș; vedem că floarea este decolorată. De asemenea, bioxidul de sulf decolorează și alte materii colorate.

O floare decolorată prin bioxid de sulf, ținută câțiva timp în apă, își recapătă culoarea, căci bioxidul de

sulf se combină cu apa și cu oxigenul, formând acid sulfuric, care nu mai decolorează.

Întrebuințări. Bioxidul de sulf servește la stângerea hogeagurilor, se întrebuințează mai mult ca decolorator, mai ales pentru înălbirea mătăsii, lânei, paielor, a penelor sau pentru a scoate petele de vin și de fructe de pe haine și pânzeturi; pentru aceasta este de ajuns să udăm pata cu puțină apă și să ținem stofa în gazul produs prin arderea unei mici cantități de sulf; îndată ce culoarea dispare, spălăm stofa cu apă curată.

Anhidrida sulfuroasă servește ca desinfectant în locuințe, la distrugerea mușcăturilor din vase pentru vin sau murături, ș. a.

22. Acidul sulfuric (vitriol).

Pentru a obține acid sulfuric, ne folosim de înșurirea ce are bioxidul de sulf de a se uni cu oxigenul și cu vaporii de apă, prefăcându-se în acid sulfuric.

Proprietăți. Acidul sulfuric este un lichid sirupos, care fierbe la 338°C ; când este curat, nu-i colorat; este aproape-aproape de două ori mai greu ca apa. Se amestecă cu apă în orice proporții.

Experiență. Punem puțin câte puțin acid sulfuric într'un pahar cu apă, constatăm că temperatura amestecului se ridică uneori peste 100° , ceea ce ne dovedește, că amestecul de acid sulfuric și apă nu este o soluție, ci o combinațiune.

Notă. Din cauză că temperatura se ridică atât de mult, amestecul de apă și de acid sulfuric concentrat se face cu îngrijire, amestecând neconținut cu o vargă de sticlă și niciodată nu se toarnă apă peste acid sulfuric concentrat, ci totdeauna acid sulfuric peste apă; în caz contrar, apa turnată ferbe și poate arunca acid în toate părțile, ceea ce ar aduce sfărâmarea vasului de sticlă în care facem amestecul.

Experiență. Introducem un bețișor de lemn sau o foaie de hârtie, în acid sulfuric concentrat, observăm că aceste corpuri se înegresc, din cauză că acidul sulfuric absoarbe ușor apa și chiar elementele apei (oxigenul și hidrogenul), așa că rămâne din corpurile organice aproape numai cărbunele. Pentru acelaș motiv trebuie să umblăm cu îngrijire, să nu picurăm acid sulfuric pe haine sau pe piele ; rănilor produse de acid sulfuric sunt dureroase. Acidul sulfuric nu e otrăvitor, dar e arzător (caustic).

Acidul sulfuric este corpul cel mai întrebuințat, atât în laborator, cât și în industrie ; din această cauză s'a propus a se socoti progresul economic al unei țări, după cantitatea de acid sulfuric ce consumă. Se întrebuințează la prepararea acidului clorhidric, a acidului azotic și a altor corpuri ; se întrebuințează la fabricarea pietrei vinete, a vaxului, la spălarea petrolului, în fabricile de ape gazoase, la prepararea multor materii coloratoare, la dubirea pieilor cu substanțe minerale, precum și la diferite alte industrii, mai mici.

Sulfați. Sările acidului sulfuric se numesc *sulfați* ; așa sunt *gipsul* (sulfat de calciu), *sarea amară* (sulfat de magneziu), *calacănul* (sulfat de fer), *piatra vânăță* (sulfat de cupru) ș. a.

23. Industria acidului sulfuric.

(Bucată de citit.

(L'année scientifique et industrielle 1900).

Deoarece s'a zis cu drept cuvânt că starea de înaintare a industriei unei țări, se măsoară după cantitatea de acid sulfuric ce consumă, trebuie să arătăm îmbunătățirea însemnată adusă în fabricarea acestui produs de către chimiști germani. Din epoca îndepărtată, când un mag persan, *Abu Beki Al. Rhazes* îl descoperi în fundul unei retarte, acidul sulfuric, din simplu obiect de curiozitate a devenit una din materiile cele mai întrebuințate pentru industrie.

Fabricațiunea sa a suferit nenumărate îmbunătățiri, care au adus treptat scoborârea prețului, dela 55 franci la 5 bani kilogramul, (înainte de război). Noul mijloc sintetic german permite a-l obține cu un preț și mai mic, folosindu-se de însușirea ce are *amiantul platinat* de a provoca unirea directă a oxigenului din aer cu anhidrida sulfuroasă obținută prin prăjirea piritelor.

De aci rezultă o însemnată economie, pe lângă înlăturarea atâtor aparate constisitoare, cum sunt camerele de plumb și vasele de platină, necesare în vechiul procedeu. Produsul rezultat prin oxidarea anhidridei sulfuroase, disolvit în mai multă sau mai puțină apă, după cererile comerțului, dă acid sulfuric ordinar, mai mult, sau mai puțin apos.

24. Sulfatul de cupru (piatra vânătă). E o sare a acidului sulfuric. Se prepară, dacă ferbем în vase de plumb răzături de cupru cu acid sulfuric concentrat.

Proprietăți. Sulfatul de cupru cristalizat este o sare de culoare albastră. Încălzit peste 100° pierde apa de cristalizare, transformându-se într'o pulbere amorfă, albă (rolul apei de cristalizare?).

Întrebuințări. Cu ajutorul sulfatului de cupru și de fer se boiesc lânurile și mătasea, în negru sau în violet. Sulfatul de cupru se întrebuințează în medicină ca substanță ce arde rănilile infecțioase. Servește în agricultură la prepararea saramurei pentru a apăra vița contra boalei numită *mildew* (mană); în acest scop, se amestecă o soluție de piatră vânătă cu var stâns, până ce soluția devine neutră (nu înroșește, nici nu înalbastrește hârtia de turnesol). Din sulfat de cupru se prepară colori verzi și albastre foarte căutate.

25. Suflatul feros (calcanul). Am văzut că pirită încălzită în aer produce calacanul (zis și calaican). Se mai obține calacanul, dacă ferbем bucăți de fer cu acid sulfuric. Este cristalizat și de culoare verde. Cași sulfatul de cupru, încălzit până ce pierde apa

de cristalizare (către 500°), devine o pulbere albă și amorfă.

Sulfatul feros se întrebuințează în unire cu alte substanțe, ce vom cunoaște mai departe, la boitul stofelor în negru și violaceu ; apoi la desinfectarea gropilor pline de murdării și a latrinelor, căci absoarbe hidrogenul sulfurat și gazurile amoniacale. Din sulfat feros se prepară cerneala neagră ordinară ș. a.

26. Sulfatul de magneziu, numit și *sare amară*, este o substanță cristalizată, ce se disolvă ușor în apă și se întrebuințează ca purgativ în cantitate de 30—50 gr. într'un pahar de apă. Se găsește în unele ape minerale, cu acele dela Carabanna, Sedlitz, Bărjătești, Breazu ș. a. ; aceste ape se întrebuințează ca purgative.

27. Gipsul (sulfatul de calciu). Acest corp există în natură cristalizat cu două molecule de apă $\text{SO}_4\text{Ca} + 2\text{H}_2\text{O}$. Gipsul este foarte răspândit, mai ales în apropierea minelor de sare gemă, ca la Câmpina, Dof-tana ș. a.

Când este alb, translucid, se numește *alabastru*.

În România se găsește mult gips la Horodiștea (Dorohoi) ; în apropiere de Ștefănești se află un strat de alabastru ; la Movila Ruptă (Vădeni, Covurlui), la Pucioasa (Dâmbovița), la Grujec (lângă Blaj), în valea Sverdinului (Caraș-Severin), Moldova Nouă (Timiș), Rodna, Paraid (Transilvania), la Cernăuți, Rădăuți (Bucovina) și în alte localități.

Sulfatul de calciu este puțin solubil în apă. Încălzit la 135° , gipsul pierde cea mai mare parte din apa de cristalizare și se transformă într'o pulbere albă, numită *ipsos*. Încălzirea se face în cuptoare cu multe bolte clădite din bucăți mari de gips, iar deasupra se pun bucăți mai mici (fig. 75). Sub bolte se aprinde un foc de crengi și se conduce operația așa

fel, ca temperatura să nu treacă peste 155° . După 10 sau 12 ore, se scoate din cuptoare, se macină și se trece printr'un ciur și punându-se în saci se dă în comerț sub numele de *ipsos*.

Întrebuințări. Ipsosul amestecat cu apă se preface într'un aluat, căruia i se poate da diferite forme; acest aluat, încălzit în cuptor, se întărește. Mai este întrebuințat pentru *mulagiuri* (tiparul în ipsos al diferitelor obiecte, tiparuri pentru statui ș. a.) ; în acest scop se unge obiectul cu puțin oloiu și peste el se așază aluatul de ipsos și se lasă să se usuce; după câtvă timp se desprinde mulagiul de obiect.

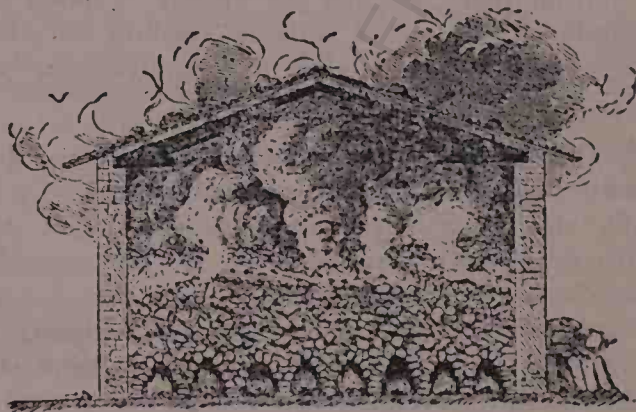


Fig. 75

Ipsosul servește la facerea statuelor, a ornamentelelor de pe pereți și de pe plafon. Ipsosul amestecat cu oloiu formează *chitul*, aluat întrebuințat la chituirea geamurilor. Obiectele de ipsos lăsate mai mult timp în aer, se macină, deaceia se acopăr cu un lac subțire. Când amestecăm clei topit sau gelatină cu ipsos, obținem *stucul*, care se întărește repede, se lustrește ușor și servește la construcțiuni arhitectonice. Ipsosul este un minunat îngrășământ pentru livezi și vii, unde pământul este lipsit de sări de calciu.

Marmora artificială. Dacă la stuc adăugăm diferiți oxizi metalici colorați, obținem marmora artificială colorată în mod diferit. Amestecul lustruit servește la construirea stâlpilor, coloanelor, pereților, imitând marmora naturală.

28. Piatra de construcții și de petriș din Dobrogea.

(Bucată de cetire).

Dobrogea, și nedeosebi județul Tulcea, posedă numeroase cariere ce dau felurite pietre de construcțiuni, pentru petriș și pentru var, începând dela pietrele evarșoase și până la granitul de cea mai bună calitate, dar nu se face exploatare întinsă decât în vecinătatea Dunării, care oferă cel mai lesnicios și mai eficient mijloc de transport; deaceia centrele de producție sunt în jurul orașelor Tulcea, Isaceea și Măcin. În jurul Tulcei, chiar în raza orașului, se găsește cariere de calcar compact, întrebuințat la zidit, la cioplit și ca prundiș; ceva mai departe se găsește marmore mai mult sau mai puțin colorate în roș, negru, galben, care exploatare ar da frumoase pietre de ornamentație.

În jurul Măcinului sunt numeroase cariere de piatră evarșoasă și granit, cari sunt sfărâmate pentru fabricarea prundișului necesar șoselelor; apoi calcar negru pentru fabricarea varului, caolin (în dealul Vișelaruului) și pe unele locuri chiar marmoră albă, dar neexploatăată.

Cariere mai importante în această regiune sunt acele de granit, cea mai bună piatră pentru construcțiuni și de prundiș; așa se exploatează lângă Măcin la locul „Cetatea Măcinului” granit pentru prundiș. Exploatarea cea mai întinsă are loc la Greci și mai ales în piseurile *Iacobdeal* (*muntele Carol I*) și *Piatra Roșie* care dau cel mai bun granit din țară, și asemenea celor mai bune pietre de granit din lume. Iacobdealul se ridică chiar în malul Dunărei vechi, așa că transportul se face cu cea mai mare înlesnire. Sute de lucrători de toate neamurile, găuresc muntele din mai multe părți, scoțând pe fiecare an piatră până la 100 mii m. c., pe care o dau în comerț, ori sub formă de prundiș pentru petruit drumuri, ori sub formă de bucăți cioplite pentru pavat străzile orașelor, ori se cioplesc bucăți mai

meri pentru scări, monumente, cheiurile porturilor, margini de trotuare ș. a. Piatra de Iacobdeal este efțină și de cea mai bună calitate : așa că orașele Odesa, Tiflis, ș. a. s'au pavat cu granit dela Iacobdeal : iar în țară s'au pavat străzi în București, Giurgiu, Iași, Galați, Brăila, Cetatea Albă și alte orașe.

Se exploatează piatră de var la *Cârlinari* și *Somova* ; grezii foarte bune de zidit pe dealul *Cilicului* și la Bașchiori în apropiere de *Babadag* ; piatra calcaroasă pentru construcții la *Canara* și *Ilârșova* în județul Constanța și în alte locuri ; peatra pentru șosele la *Picineaga*.

29. *Recapitularea noțiunilor de : corp simplu, corp compus, metaloid, metal ; acid, bază, sare : fenomene chimice : combinare, descompunere. Atomi, molecule. Notafii chimice.*

Corp simplu. Corp compus. Oxigenul, hidrogenul, sulful, ferul, magneziul ș. a., se numesc *corpuri simple* sau *elemente*, deoarece sunt alcătuite din un singur fel de materie, deosebită în fiecare corp simplu. Până azi se cunosc 87 corpuri simple ; de sigur, cu timpul învățații vor descoperi și alte corpuri simple. Alte corpuri, — nesfârșit de multe, — ca apa, pirita, sarea de bucate, acidul sulfuric ș. a., se numesc *compuse*, din cauză că se poate descompune un atare corp în cel puțin două corpuri simple, din cari este alcătuit.

Metaloid. Metal. Parte din elemente, ca *ferul*, *argintul*, *mercurul* ș. a., sunt cunoscute sub numele de *metale*, pentru că strălucesc, se prefac ușor în foi și fire subțiri : cele mai multe sunt tari (tenace) și prin electroliză se îndreaptă către electrodul negativ : iar prin combinare cu oxigenul, formează oxizi, parte insolubili în apă, parte se combină cu apa, dând naștere la corpuri cu însușiri bazice. Alte elemente, ca *sulful*, *oxigenul*, *clorul* ș. a., numite *metaloide*, nu au strălucire : în general, la electroliză se îndreaptă către elec-

trodul pozitiv ; iar oxizii lor, acei cari se pot combina cu apa, dau naștere la corpuri cu însușiri acide.

Acid. Bază. Sare. Am văzut, mai sus, cum iau naștere acizii și bazele. Asemeni corpuri se pot recunoaște prin ajutorul colorii violacee de *turnesol*, care este înroșită de acizi și înalbăstrită de baze. Acizii comunici apei gustul acru (vezi oțetul) ; pecând bazele gustul leșietic. Un acid amestecat cu o bază, în anumite proporții, se combină nimicindu-și însușirile acide și bazice, rezultând corpuri neutre, numite *sări* ; iar operația este o *neutralizare*.

Fenomene chimice, combinare, descompunere. Ori de câte ori un corp suferă o schimbare în natura materiei din care este alcătuit, zicem că s'a produs un *fenomen chimic* ; de pildă când hidrogenul se unește cu oxigenul și formează apă, sau când descompunem acidul clorhidric, prin ajutorul zincului, în hidrogen și clorură de zinc, în ambele cazuri s'a produs un fenomen chimic. Când se unește hidrogenul cu oxigenul, formând apă, sau sulful se unește cu oxigenul, formând bioxid de sulf ș. m. d., zicem că s'a produs o *combinare chimică*. Dimpotrivă, când desfacem prin electroliză apă în oxigen și hidrogen, sau când desfacem acidul clorhidric prin zinc, zicem că are loc o *descompunere chimică*.

Atomi, molecule. Corpurile sunt alcătuite din niște părțile foarte mici, ce nu se pot vedea nici cu cele mai puternice instrumente măritoare, numite *molecule*. Moleculele corpurilor simple sunt alcătuite dintr'un singur fel de materie, deci sunt *molecule homogene* ; pecând moleculele corpurilor compuse, fiind alcătuite din elemente diferite, sunt *molecule heterogene*. Existența moleculelor heterogene presupune că sunt părțile de materie și mai mici decât moleculele.

Acestea se numesc *atomi*, care se unesc între ei, pentru a forma molecule. Vom vedea mai departe că și atomii sunt alcătuiți din particule și mai mici.

Notațiuni chimice. Corpurile simple se înseamnă cu una sau două litere dela începutul numelui elementelor ; așa, oxigenul se înseamnă cu *O*, hidrogenul cu *H*, clorul *Cl*, aluminiul *Al*, argintul *Ag*, ferul *Fe*, carbonul *C*, ș. m. d.

Corpurile compuse se notează cu simbolii elementelor din care sunt alcătuite, însemnând cu cifre numărul atomilor ; de ex. :

Apa se înseamnă cu H_2O ;

Acidul clorhidric se înseamnă cu HCl ;

Bioxidul de sulf se înseamnă cu SO_2 ;

Acidul sulfuric se înseamnă cu SO_4H_2 ;

Sarea de bucate se înseamnă cu $ClNa$; ș. m. d.

30. Azotul.

Experiență. Luăm un vas cu apă, pe care plutește o bucată de lemn, sau de plută (fig. 76), ce poartă o farfurioară cu o bucățiță de fosfor alb ; aprindem fosforul și îndată așezăm deasupra un clopot de sticlă ; se produce un fum alb, iar apa se ridică puțin sub clopot, dovadă că volumul aerului închis s'a micșorat prin absorbirea unei părți din aer din acel volum, de către fosfor ; după câțva timp, fumul alb se dizolvă în apă. Cercetând însușirile că sunt în parte deosebite de ale gazului rămas sub clopot, găsim



Fig. 76

aerului ; așa în acest gaz, o lumânare nu poate arde ; această parte a aerului (cea mai mare), se numește *azot*.

Proprietăți. Azotul nu arde, nici nu întreține arderea ; corpurile aprinse se sting în azot. Animalele și plantele nu pot trăi în acest gaz ; el este fără culoare, fără miros, fără gust.

31. Compoziția aerului. Din experiența de mai sus, am constatat, că în aer se găsește cel puțin două corpuri gazoase : azot și oxigen. În afară de azot și oxigen, se mai găsește însă, în cantități mici și schimbătoare, *vapori de apă, bioxid de carbon*, cum și alte gazeuri rari. Dacă repetăm experiența cu arderea fosforului în aerul închis sub clopotul de sticlă și așteptăm până ce fumul alb, produs prin arderea fosforului, s'a dizolvit în apă, observăm că apa s'a urcat puțin sub clopot, ocupând $\frac{1}{5}$ din locul ocupat de aer la începutul experienței ; aceasta din cauză că oxigenul a dispărut, unindu-se cu fosforul.

Deci aerul e alcătuit din 4 volume azot și 1 volum oxigen.

32. Țipirigul.

Țipirigul este o sare cenușie, sau albă, dacă este curată, cu gust înțepător și răcoritor.

Se obține dacă tratăm cu acid clorhidric apele de spălare din fabricile de gaz pentru iluminat, sau apele de scurgere din grajduri și latrine.

Se întrebuințează la *sonerie*, iar în industrie la curățit obiectele de aramă, plumb, fer și alte metale, când voim să le lipim, sau să le spoim.

33. Amoniacul.

Experiență. Introducem într'un balonaș de sticlă un amestec de țipirig și var nestins ; balonul este astupat cu un dop prin care trece un tub de culegere îndoit (fig. 77).

Incălzind balonul pe o bae cu apă, simțim că se dezvoltă prin tub un gaz cu miros pătrunzător, care provoacă strănutatul. Dacă apropiem de gura tubu-

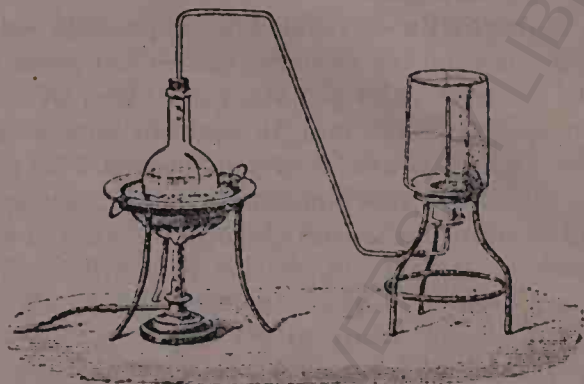


Fig. 77

lui de culegere o hârtie colorată cu turnesol, înroșită de acid, vedem că hârtia devine albastră, ceea ce probează că gazul dezvoltat are proprietăți bazice; acest gaz este amoniacul.

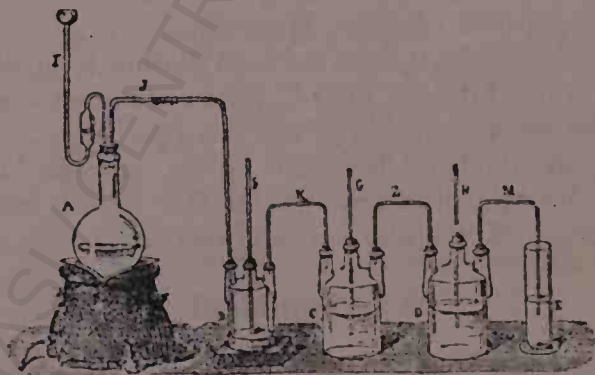


Fig. 78

Se poate culege amoniacul sub formă de gaz, dacă peste deschiderea tubului de culegere ținem un fla-

con uscat, cu gura în jos ; amoniacul fiind mai ușor ca aerul, se ridică înăuntrul flaconului.

În industrie, amoniacul se scoate din apele de spălare ale gazului de iluminat, pe care le amestecăm bine cu lapte de var. În comerț, ca și în laborator, amoniacul se găsește sub formă de soluțiune în apă. Pentru aceasta, gazul trece printr'un șir de flacoane de spălare, ca și la acidul clorhidric, cu singura deosebire că se suprimă flaconul cu acid sulfuric, ce cuprind $\frac{1}{5}$ din volumul lor apă (vezi fig. 78).

Proprietăți și întrebuințări. Amoniacul gazos este fără culoare cu miros pătrunzător, provocator de strănutat și lăcrămare : este mai ușor decât aerul și se poate preface în lichid cu ușurință. În apă se disolvă cu atât mai lesne, cu cât temperatura este mai joasă : un litru de apă la 0° disolvă peste o mie litri amoniac gazos.

Experiență. Culegem amoniac într'un flacon uscat, pe care îl astupăm cu un dop străbătut de un tub tras la ambele capete, deschis la capătul din flacon, închis la cel din afară.

Introducem vârful închis sub apă, apoi îl rupem cu un clește ; observăm că apa se ridică în flacon sub forma unui joc de apă ; această experiență (fig. 79) dovedește ușurința de solubilitate a amoniacului în apă.

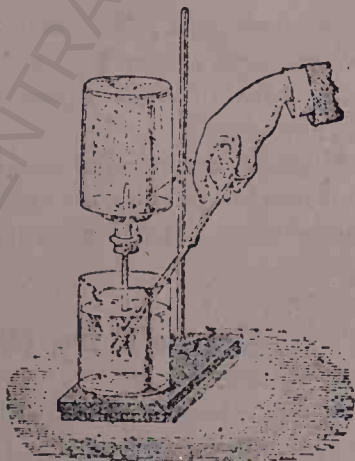


Fig. 79

Amoniacul fiind o bază formează cu acizii sări, așa din amoniac și acid clorhidric rezultă tipirig (clorura de amoniu).

Experiență. Se poate observa lesne reacțiunea energetică dintre amoniac și acidul clorhidric, dacă luăm două pahare așezate la mică distanță ; în unul turnăm o soluție de amoniac, în al doilea o soluțiune concentrată de acid clorhidric ; se observă între aceste două pahare un fum alb (clorură de amoniu) format din unirea vaporilor de amoniac cu vaporii de acid clorhidric (fig. 80).



Fig. 80

Amoniacul se întrebuințează în laboratorii la analize chimice, sau pentru a prepara diferiți compuși, cum sunt sările de amoniu ; în medicină se întrebuințează pentru a spăla rănilor pricinuite prin înțepăturile sau mușcăturile insectelor, arahnidelor și șenpilor, al

căror venin este acid ; deasemenea când stomahul animalelor erbivore se umflă din cauza unei mari desvoltări de gaze, se dă animalului să bea o soluție slabă de amoniac.

În industrie, se întrebuințează la spălarea lânii, la prepararea compușilor de amoniu și a unor materii coloratoare ce se obțin din gudron.

Deligrescent

34. Salpetru (Nitru).

Salpetru este o sare cristalizată, fără culoare, ce se găsește mai ales în țările calde (India, China, Egipt), unde după anotimpul ploios apar în anumite locuri

la suprafața pământului, ca un fel de sărătură, numită *eflorescență*; chiar la noi se găsește în lacul Te-
kirghiol jud. Constanța. Dacă ei o picătură de Salpetru,
se formează din nou, așa că exploatarea este continuă.

Se formează și pe pereții latrinilor, pe ziduri mur-
dare și umede și oriunde putrezesc materii de natură
animală, sau vegetală, ce cuprind azot și săruri de
potasiu. Se obține ușor, dacă pe o arie petruită se gră-
mădește băligar de vite cu cenușă, pământ și moluz
și se stropește din când în când, cu scurgeri din graj-
durile animalelor; apoi după câțva timp se spală to-
tul cu puțină apă, care disolvă salpetrul format.

Salpetrul se disolvă ușor în apă; când îl încălzim
se topește, lăsând liber o parte din oxigenul ce con-
ține, de aceea când aruncăm salpetru pe cărbuni
aprinși, pocnește, iar arderea se face mai cu putere,
din cauza oxigenului ce lasă liber; din această cauză
se zice că salpetru este un *oxidant* puternic.

Se întrebuințează la fabricarea acidului azotic (apă
tare) a permanganatului de potasiu, a prafului de
pușcă, la focuri de pirotecnie ș. a. Se pune peste
cărnușile sărate, cărora le dă o culoare roză. Servește
și ca medicament. Este necesar pământurilor ara-
bile pentru dezvoltarea plantelor.

35. Acidul azotic (apa tare) se poate obține din
salpetru cu acid sulfuric.

Proprietăți. Acidul azotic curat este la temperatura
obișnuită un lichid fără culoare, în industrie se ob-
ține adeseori acid azotic amestecat cu substanțe străi-
ne, din care pricină este colorat în galben sau roș
brun și este cunoscut sub numele de *acid azotic fu-
megător*.

Prin spălări și distilări acidul azotic din comerț
se poate curăța de substanțele străine. Acidul azotic

concentrat este de $1\frac{1}{2}$ ori mai greu ca apa ; se amestecă cu apa în orice proporțiuni. Acidul azotic se bucură de toate însușirile unui acid.

Experiență. Încălzim într'o eprubetă acid azotic : apoi introducem în acid, cu ajutorul unui clește, un cărbune aprins (fig. 81), cărbunele aprins continuu să ardă în acidul azotic încălzit, ceea ce dovedește, că *acidul azotic lasă liber o parte din oxigenul său.* Din această cauză, acidul azotic este întrebuințat ca *oxidant*. Așa încălzind fosfor cu acid azotic se formează acid fosforic.



Fig. 81

Aproape toate metalele reacționează cu acidul azotic, formând sări sau oxizi, din această cauză acidul azotic se numește și apă tare.

Aurul, platina și câteva metale mai puțin cunoscute nu sunt atacate de către acidul azotic ; însă sunt atacate ușor de către un amestec de acid azotic și acid clorhidric, amestec numit apă regală.

Întrebuințări. Din cauză că acidul azotic este oxidant, se întrebuințează la fabricarea acidului sulfuric, precum și a acidului fosforic. Se întrebuințează la fabricarea multor substanțe explozibile ca : dinamita, fulmicotonul, precum și la prepararea unor materii coloratoare. Din cauză că este atacat de metale, disolvindu-le se întrebuințează la gravat pe zinc, fer sau cupru.

56. Azotatul de sodiu. (*salpetru de Chili, salpetru de Peru*) se găsește în mari cantități în nordul republicii Chili, în Bolivia, și mai cu seamă în Peru, unde să dă în comerț anual 800.000 tone.

Când e curat se prezintă în cristali albi delievescenți, pe care acidul sulfuric îi descompune lesne, în-
sușire folosită la prepararea acidului azotic.

Servește foarte mult ca îngrășământ mineral pen-
ru pământurile arabile.

37. Praful de pușcă.

Praful de pușcă numit *pulbere de tun*; *pulbere de vânat* ș. a. este un amestec fabricat din salpetru cu-
rat, cărbune uscat și ușor (se preferă cărbunele de
plop sau de teiu) și sulf.

Proporțiile în care se face amestecul se schimbă
după felul pulberii ce voim să obținem (de tun, de
vânat, de sfărâmat stânci)

Iată câteva din propozițiile obișnuite.

<i>Pentru vânat.</i>		<i>Pentru tun</i>	
Salpetru	78 părți	75	părți
cărbune	12 „	12,5	„
sulf	10 „	12,5	„

Aceste substanțe sunt bine pisate și amestecate în-
preună ve-o 14 oare cu ajuto-
rul unor bile de bronz într'un
vas cilindric (fig. 82); după
aceasta se scoate amestecul și
se adaugă cu puțină apă și
se frământă bine până se for-
mează un aluat uniform.

Aluatul este sfărâmat prin
mișcările unei bucați de
lemn A într'o sită, prin care
se cerne pulberea pentru a
a se obține grăunțe de mărimea dorită (fig. 83). Pra-

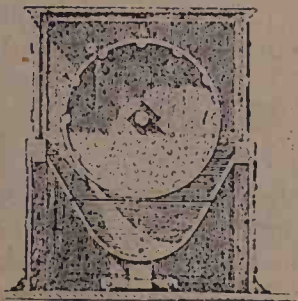


Fig. 82

ful de pușcă pentru vânat se introduce, înainte de a se usca, în niște butoaie cu ridicături pe suprafața lăuntrică a doagelor, așa că prin rostogolire firele de praf de pușcă pot să se rotunjească și să devie mai puțin higroscopice, ceea ce contribuie la păstrarea pulberii pentru un timp mai îndelungat.

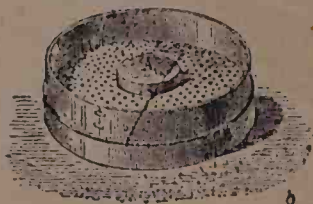


Fig. 83

Praful de pușcă se aprinde la temperatura de 100° ; ca mijloc de aprindere întrebuințăm capse (peșite)

speciale, care fac explozie prin lovire. Prin aprindere se produc, între alte corpuri, anhidrida carbonică și azot, ambele fiind substanțe gazoase ocupă un volum mare, așa că 100 gr. iarbă de pușcă poate produce prin ardere 55 litri de substanțe gazoase la temperatura de 0° și apăsarea obișnuită; însă arderea pulberii de pușcă în vase închise produce o temperatură cam de 2200° , din care cauză gazurile formate câștigă o putere de apăsare foarte mare și pot arunca gloanțe, boambe la distanțe variabile. Se întrebuințează în timpul din urmă pulbere fără fum fabricată din substanțe cu totul deosebite de acele din care se fabrică pulberea ordinară.

La noi în țară, fabricarea și vânzarea pulberii de tun este un monopol al Statului.

38. Fosforul.

Fosforul alb sau ordinar se găsește numai în unire cu alte elemente, alcătuind anumite minerale, se găsește în cantități mai mari în oasele animalelor, sub forma unei sări de calciu. Se scoate din cenușa ce rămâne, prin arderea oaselor.

Proprietăți. Fosforul alb este un corp solid, transparent, de culoare albă-gălbuie; atât de moale încât

se poate sgâria cu unghia ; nu se disolvă în apă.

În aer se aprinde la 60° , unindu-se cu oxigenul pentru a forma un oxid de fosfor ; se numește ușor cu oxigenul și la temperatura obișnuită, însă fără flacără ; la întinerie această combinare produce o lumină slabă numită fosforescență. Din cauza proprietății de a se uni cu oxigenul din aer, se păstrează în vase cu apă fiartă. Sub acțiunea lui menii se prefăce la început în corp opac și mai apoi devine negru și pulverulent.

Fosforul este otrăvitor ; introdus în stomah produce dureri cumplite și chiar moartea. În fabricile de fosfor, lucrători respirând vaporii produși de acest corp, capătă dureri de cap și cu timpul li se distrug oasele maxilare și nasale.

Fosfor roș. Dacă încălzim până la 250° fosfor alb într'un vas închis (fig. 84) se obține o pulbere de culoare roș-închis, numită *fosfor roș*. Această varietate de fosfor nu se aprinde în aer la temperatura obișnuită, ci numai când este încălzit la temperatura de 260° ; fosforul roș nu este otrăvitor.

Întrebuințări. Fosforul se întrebuințează la fabricarea altor compuși de fosfor, cum sunt acizii fosforului, la fabricarea chibriturilor ș. a.

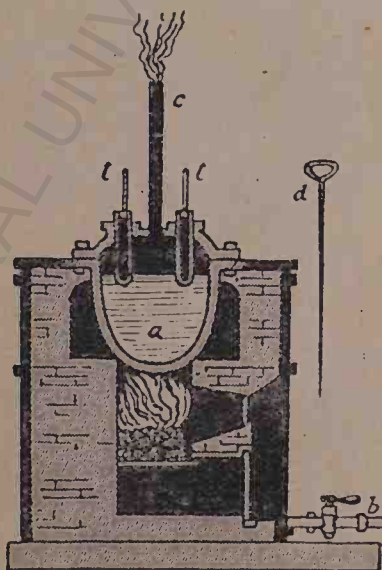


Fig. 84

39. Fabricarea chibriturilor. Chibriturile sunt formate din bețișoare de lemn, care poartă la capăt substanța ce se aprinde. Bețișoarele se fac dintr'un lemn uscat și care arde ușor, precum este bradul sau plo-pul uscat. Se înplântă un capăt al bețișorului într'o substanță care se scoate din păcură numită *parafină*, sau în pucioasă topită care ajută arderea lemnului.

Substanța care se aprinde prin frecare este un a-mestec de fosfor alb sau roș cu clorat sau azotatul de potasiu ; cloratul sau azotul desvoltă oxigen prin în-călzire, așa că ajută la ardere pe lângă aceasta se mai adaugă sulf sau sulfură, care înlesnește aprin-derea lemnului. Aceste substanțe amestecate cu clei, formează un aluat, care îl lipim pe bețișoare. Pe pă-reții cutiei se lipește nisip pentru ca fosforul să se poată aprinde, lesne prin frecare. Proporțiile în care se amestecă aceste substanțe sunt variate.

Una din aceste paste, formată cu fosfor alb, are ur-mătoarele proporții :

Fosfor alb.	5 părți
Cleiu	5 „
Bioxid de plumb (în loc de clorat de potasiu)	5 „
Nisip și materii coloratoare.	2 „
Sulf sau sulfură de antimoniu.	2 „

Chibriturile din fosfor alb sunt înlocuite prin chi-brituri cu sulfură de fosfor sau cu fosfor roș, din cauză că fosforul alb este atacat de umezeală, se a-prinde lesne producând uneori incendii și este otră-vitor, neajunsuri înlăturate în parte prin întrebui-nțarea fosforului roș, sau a sulfurii de fosfor.

Pasta pentru bețișoare :

Clorat de potasiu	10 părți
Sulfură de antimoniu	4 „
Cleiu	2 „

Pasta pentru cutie

Fosfor roș.		10	părți
Sulfură de antimoniu.		8	„
Cleiu		5	„
Nisip.		cât	trebuie

În loc de bețișoare se pot întrebuința lumânările de ceară. Aceste chibrituri se numesc și *suedeze*.

40. Carbonul.

Să ardem într'o eprubetă, o bucăjică de lemn, sau o bucată de pânză, ori bucăți de piele, păr, carne ; se observă că aceste corpuri se înegresc, produc fum și lasă o rămășiță neagră, pe care o numim *cărbune*. Ceiace popular numim *cărbune* este alcătuit în cea mai mare parte din elementul *carbon* ; așa dar *carbonul se găsește în corpurile de natură vegetală (ori animală)*. Vom vedea mai departe, că sunt și alte corpuri, ce cuprind carbon combinat cu diferite elemente, deși nu sunt de natură vegetală sau animală ; ele sunt diferite sări ca *piatra de var* ; marmora, soda ș. a.

Varietăți naturale de carbon. În natură se găsesc multe feluri de carbon.

1. *Varietăți cristalizate* cunoscute sunt :

a) *Diamantul* este cel mai curat carbon. Cristalii săi (fig 85) au uneori fețe curbe. Se găsește prin India, Brazilia, Africa de Sud și puțin în alte localități. Cristalii sunt uneori perfect transparenți și fără culoare ; mai adeseori sunt colorați în roș galben sau negru, rare ori albastru. Diametrul negru se numește *carbonado*. Diamantul se bucură de proprietatea de a produce jocuri de lumină într'un chip deosebit de alte cristale producând un efect minunat, ceace îi dă locul de frunte printre pietrele prețioase.

Jocurile de lumină — numite *focuri* — sunt mult mai vii când diamantul este lucrat cu îngrijire, având numeroase fețe dispuse simetric.

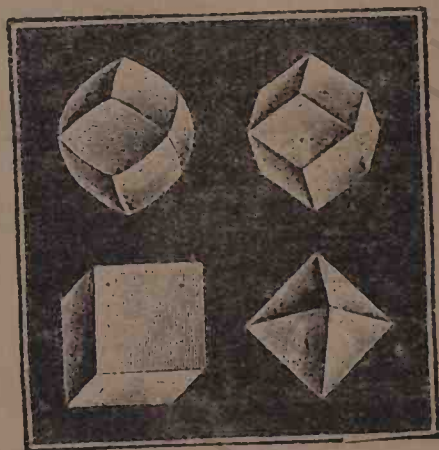


Fig. 85

Diamantele se lucrează în două chipuri ;
a) în *brilant* când cristalul prezintă peste tot fețe luciete (fig. 86).



Fig. 86



Fig. 87

b) în *rosetă*, când numai jumătate din piatră are

fețe luciete, iar o jumătate este plană (fig. 87); cele mai prețioase sunt briliantele. Lucrul unui diamant cere o pricepere deosebită, pentru a nu strica efectul cristalului și pentru a nu pierde o prea mare cantitate din el.

41. Evalurea diamantelor:

Cele mai vestite diamante

(Bucată de cetit)

Diamantele se cântăresc în *carate* (1 carat — 205 miligrame). Prețul unui carat de diamant lucrat variază între 10.000—15.000 lei. Diamantele se plătesc de obicei înmulțind costul unui carat cu patratul numărului caratelor; așa un diamant de 5 carate a 10.000 lei caratul, costă $25 \times 10.000 = 250.000$ lei.

Cele mai prețioase diamante sunt:

Marele Mogol aparținând șahului Persiei are 297 carate avea 800 carate înainte de a fi lucrat.

Regentul unul dintre diamantele coroanei foștilor regi ai Franței, foarte frumos și curat, lucrat în briliant; are 137 carate și era prețuit la 8 milioane, înainte de marele război.

Orlof, aparținea coroanei foștilor împărași ai Rusiei. *Kohinoor*, *Florentinul*, *Saney*, *Steaua de Sud*, ș. a.

Dintre diamantele găsite în timpurile din urmă cel mai greu este *Cullmin* găsit în Africa de Sud, care a cântărit nelucrat peste 3000 de carate; s'a tăiat în două bucăți și s'a lucrat pentru regele Angliei; apoi *Excelsior* găsit tot în Africa de Sud care a cântărit 970 carate; apoi este diamantul ce aparține Rajahului din Matuam (Borneo) are vreo 550 carate.

Moisan a reușit să obțină mici cristali de diamant (0,5 m. m.) diametru servindu-se de cuptoarele electrice ce-i poartă uclele și în care se află o masă topită de fontă amestecată cu cărbune. Curentul electric produce o temperatură cam de 3000°.

Întrebuințări. Diamantele sunt întrebuințate ca pietre prețioase; cu liricele de diamant fixat la vârful unui creion, gemii tăie sticlă.

Carbonado se întrebuințează la bijuterii de doliu, sau se fixează la vârful dinților ferestrăului, ori la cușitul sfredelor întrebuințate la tăiat și găurit stânci.

Grafitul. (*plombagina*) se găsește mai ales în Siberia și Urali. În țară se găsește la *Mt. Cerbu* (Gorj), *dealul Ursului* (Suceava), la *Sasca* (Banat), *Sebeș* și *râul Sadului* (Transilvania). Este bun conducător de căldură și de electricitate. Se găsește cristalizat, colorat în negru și cenușiu; lasă o pată neagră pe hârtie și este unsuros la pipăit, deaceia se întrebuințează ca pulbere la uns osiile roșilor de mașini și la acoperirea tablelor de fer ca să nu ruginască. În comerț se dă sub formă de pulbere, pastă și bucăți.

42. Fabricarea creioanelor. Se ia grafit măcinat fin și se amestecă cu argilă curată și măcinată iarăși bine; se formează o pastă care este introdusă apoi în tuburi de fer cu borte circulare ori poligonale de diferite mărimi. Se taie lungimi potrivite din aceste bețișoare, se întăresc prin uscare și se așează în tocuri de lemn formând creioanele.

45. Duritate. Se zice că un corp este mai dur decât altu', când cel dintâi sgârie pe al doilea.

Scara de duritate. Diamantul este dintre cele mai dure corpuri, adică sgârie aproape toate corpurile, fără a fi sgâriat.

Pentru a compara între dânsle duritatea diferitelor minerale, s'a simțit nevoia de a se stabili o scară de duritate. *Mohs* a propus următoarea scară de duritate, formată din 10 minerale notate cu numerele dela 1 la 10 inclusiv.

1) Talc 2) Gips. 3) calcar 4) Fluonină 5) Apatită 6) Ortoz 7) Cuarț 8) Topaz 9) Corindon și 10) Diamant.

Vroim de pildă să cunoaștem duritatea sticlei, încercăm care din acestea zece minerale sgârie sticla și care este sgâriat de ea. Încercarea ne arată, că evar-

ful sgârie sticla, pe când ortozul este sgâriat ; deci sticla are duritatea între 6—7. În acelaş chip se procedează pentru orice alt corp.

44. Varietăţi de cărbuni naturali necristalizaţi ;

a) *Antracitul* e negru strălucitor ; arde greu cu flacără foarte mică şi fără fum, dar produce multă căldură. În România s'a găsit la *Schela* în Gorj şi în regiunea Petroşanilor. Se exploatează la valea *Schyl* pe Jiul de sus, în Transilvania.

b) *Huila*, cuprinde mai puţin carbon ca antracitul. Este de două feluri, *huilă grasă* care arde cu flacără lungă şi fumegoasă ; prin încălzire bucăţile se topesc, aşa că se pot lipi una de alta ; *huila slabă* arde cu flacără scurtă.

Huila se întrebuinţează la fabricarea gazului de iluminat, pentru lucrarea metalelor ş. a.

Se găseşte la Rusca şi Anina în Banat, la Barodul Mare în Bihor.

c) *Lignitul*, — numit astfel din cauză că se cunoaşte forma lemnului din care a provenit, cuprinde mai puţin carbon ; are pulberea cafenie. Se găseşte aproape în toate judeţele de munte din România. Se exploatează la *Mărgineanca*, *Doiceşti* (Dâmboviţa), *Comăneşti*, *Asău* (Bacău), *Jidova* (Muscel), *Vermeşti* şi la *Carpaciu* (pe Ceremuş), la *Impuşiţa* (pe Talpug), la *Telmaci*, *Lupeni*, *Vulcan*, *Negoşti* (Transilvania), *Brusturi*, *Ticu*, ş. a. (Ţara Crişului).

Cărbunii de pământ se scot din pământ săpându-se galerii, ai căror pereţi sunt sprijiniţi cu scânduri (fig. 88).

d) *Turba* sau *Torfa* este cel mai nou cărbune de pământ. Se formează şi în timpurile actuale pe locurile mlăştinoase prin descompunerea tulbinelor de plante, în special muşchi. Turba cuprinde puţin carbon. Ea

se formează în timp de 50—100 ani. Este un cărbune de pământ foios; arde greu cu fum mult și produce căldură puțină lăsând multă cenușă.



Fig. 88

necomplect lemnele în puțin oxigen, obținem tot deauna o cantitate de cărbune, pe care îl numim *mangal*.

În pădurile țării noastre, și în alte țări, se prepară mangalul, dacă se așează bucăți de lemne verzi (în deosebi de brad, fag, plop, teiu) în jurul câtorva stâlpi bătuți în pământ.

Căpițele de lemne se acopăr cu brazde, iar la bază se lasă câteva deschideri, pe unde se face un foc slab. O parte din lemne ard încet, producând o căldură indestulătoare, ca să descompunem restul lemnelor carbonizându-le (fig. 89).



Fig. 89

Se obține astfel mangalul cel mult $\frac{1}{3}$ din cantitate de lemne întrebuințată.

b) În alte țări se încălzesc lemnele verzi în vase închise de metal în care nu se află aer (fig. 90).

Prin acest procedeu nu se pierde cărbune, așa că obținem 25—40% mangal, după felul lemnelor întrebuințate: în general lemnele tari dau mai mult mangal, mai dur și mai greu; pecând acele moi dau mangal mai ușor și mai sfărâmițos.

Mangalul bine preparat este strălucitor și sonor,

arde fără flacără dezvoltând multă căldură. Mangalul fiind poros absoarbe gaze, precum și unele colorii vegetale. Se întrebuințează la conservarea căr-

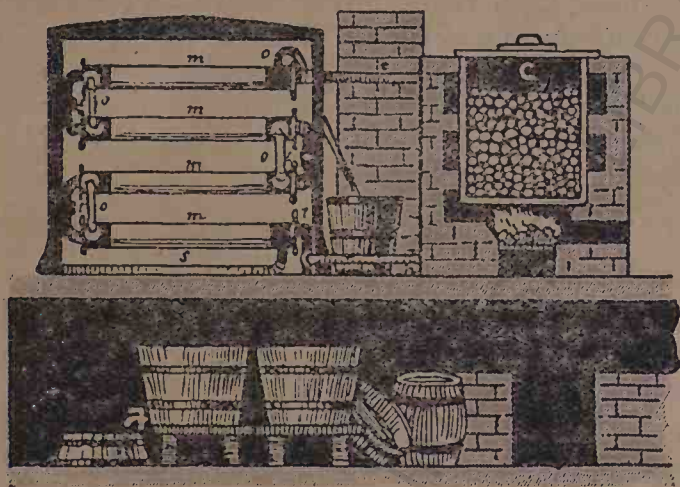


Fig. 90

nei. Mangalul preparat din lemn ușor (teiu, plop) se întrebuințează la fabricarea prafului de pușcă.

Mangalul servește mai ales pentru ars, pentru încălzit mașinile de călcat rufe ș. a. Se întrebuințează pentru a curăți apele ce se folosesc în tăbăcării și distilării; deasemenea pentru a filtra apa bună de băut.

c) *Cărbunele de fum* — se obține prin arderea unor substanțe ce cuprind mult carbon, cum sunt rășinele, grăsimile, oloiurile ș. a. aceste corpuri arzând în puțin oxigen, produc un fum negru și gros, care în atingere cu obiecte reci depun o pulbere fină de cărbune.

În industrie substanțele ce ard sunt introduse într-o căldare A, iar fumul trece într-o cameră mare rece C, pe pereții căreia cărbunele se depune (fig.

91). Cărbunele de fum cuprinde cam 80% carbon, restul este format din substanțe grase și rășinoase. El se întrebuițează la prepararea cernelei negre pentru tipar, la imitarea tușului de China : asemenea cerneală nu se decolorează decât prin mijloace ce ar distruge și corpul pe care s'a tipărit. Amestecat cu argilă se întrebuițează la prepararea cridei negre pentru desen, precum și a unor colori negre.

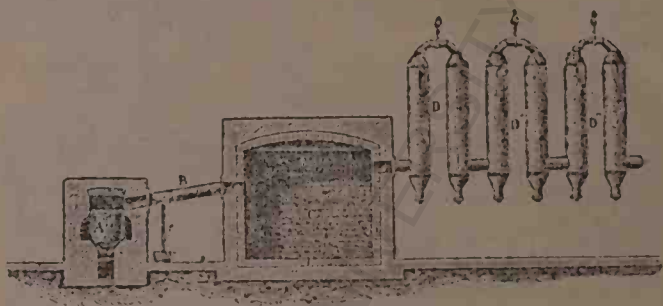


Fig. 91

d) Cărbunele de oase, sau cărbunele animal, se obține încălzind oasele în vase închise. Oasele cuprind sări minerale (fosfați și carbonați) și substanțe organice ce se descompun prin încălzire lăsând cărbune.

Cărbunele animal cuprinde puțin carbon și în cea mai mare parte sări minerale.

Cărbunele animal se bucură de proprietatea de a absorbi unele colori dizolvite în lichide ; deaceia se întrebuițează în industria zahărului la decolorarea siropurilor de sfeclă și de trestie de zahăr, la decolorarea vinului roș, mierei, la înălbirea glicerinei ș. a.

Experiență — Într'un flacon se amestecă o jumătate de litru vin roș cu 25 grame cărbune animal ; se agită bine de câteva ori, apoi se filtrează ; lichidul filtrat este aproape incolor. Aceiași cantitate de cărbune animal poate fi întrebuițată de mai multe ori ca decolorant, (până la 25 ori), dar după fiecare în-

trebuințare spălăm cărbunele cu acid clorhidric apos, apă și vapori de apă ; apoi îl încălzim în vase lipsite de aer.

Păstrarea lemnului prin carbonizare. — Cărbunele apără lemnul față de acțiunea umezelei, a microbilor și a aerului, din această cauză stâlpii, ce se îngroapă pentru zaplazuri, sau case, se carbonizează la suprafață. Acest chip de păstrare a lemnului se cunoaște depe vremea Romanilor și este de mare folos.

Insușirile chimice ale carbonului. Carbonul se unește ușor cu oxigenul, însă nu se unește cu oxigenul decât prin încălzire, formând doi oxizi. Când carbonul arde în puțin oxigen formează *oxidul de carbon*.

Din cauza marei puteri de combinare a carbonului cu oxigenul la încălzire se întrebuințează în industria metalurgică cărbuni naturali și artificiali pentru a separa metalele din oxizii lor.

46. Oxidul de carbon.

Oxidul de carbon se formează în numeroase cazuri, de pildă când ard cărbunii în sobe astupate, sau în mașine de căleat. Oxidul de carbon este un gaz foarte otrăvitor, căci respirat aduce moartea ; este cu atât mai primejdios că nu are miros, nici, gust, nici culoare, ca să-i simțim prezența într'o cameră. Respirat în cantități mici produce amețeli și dureri de cap ; din cauza acestui gaz, persoanele care calcă albituri cu mașini încălzite prin mangal, sufăr de dureri de cap. Tot oxidului de carbon sunt datorite întâmplările nenorocite, care aduc adeseori moartea persoanelor, ce dorm în camere astupate, înainte de a fi ars pe deplin cărbunii.

Celor otrăviți cu oxid de carbon trebuie să se dea să respire mult oxigen.

47. Bioxidul de carbon. (*Anhidrida carbonică*).

Bioxidul de carbon rezultă din arderea carbonului în mult oxigen. Bioxidul de carbon intră în compoziția aerului ; în natură se mai găsește anhidrida carbonică unită cu oxizii ; de pildă cu hidratul de calciu (apă de var) formând sări numite *carbonați* ; cei mai răspândiți carbonați sunt acei de calciu (piatra de var, crida) apoi soda, cenușa ș. a.

Preparare. — Bioxidul de carbon se obține dacă descompunem un carbonat prin încălzire, sau prin ajutorul unui acid.

Experiență. — Într'un flacon A (fig 92) se introduc câteva bucăți de marmoră, peste care se toarnă acid-clorhidric (spirt de sare) prin leică (pâlnie) B ; se observă o mișcare ca și ferberea datorită desvoltării de bioxid de carbon.

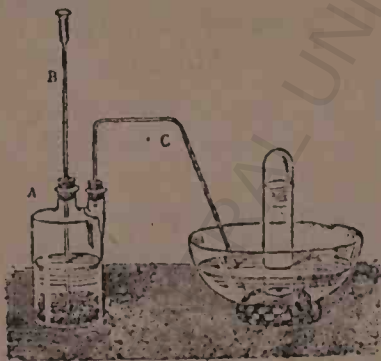


Fig. 92

Se poate culege gazul într'un flacon prin deslocuirea aerului, deoarece bioxidul de carbon este mai greu decât aerul, însă preferăm să-l culegem ca și oxigenul, cu o eprubetă într'un vas cu apă, deoarece se disolvă puțin în acest lichid.

Insușiri. — Bioxidul de carbon este un gaz fără culoare, puțin acrișor la gust (gustul apei gazoase), nu are miros.

Prin apăsări și răciri se poate prefăce în lichid și chiar în corp solid. În comerț se cunoaște în stare lichidă în vase de oțel cu pereții rezistenți.

Bioxidul de carbon nu e otrăvitor totuși animalele mor asfiesiate în acest gaz ; din contră plantele au trebuință de anhidrida carbonică pentru dezvoltarea lor.

Bioxidul de carbon se disolvă în apă în cantități mici. La temperaturi joase și apăsări puternice se disolvă în cantități mai mari. Bioxidul de carbon nu arde și chiar împiedică arderea ; un corp aprins și introdus în bioxid de carbon, se stânge.

Experiență. Așezăm o lumânare în eprubeta A fig. 93) ; culegem bioxid de carbon în eprubeta B și turnăm gazul în A ; bioxidul de carbon fiind mai greu decât aerul curge peste lumânare, care încetează de a arde din lipsă de oxigen.

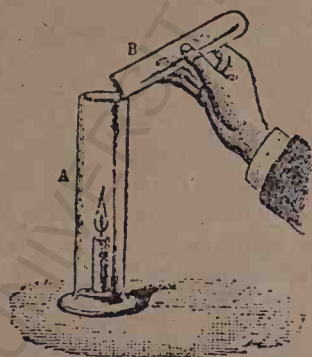


Fig. 93

Întrebuințări. Anhidrida carbonică se întrebuințează în comerț la fabricarea apelor și a limonazilor gazoase. Gazul se disolvă în apă în cantități mari, prin ajutorul unei apăsări puternice și la temperatura joasă ; apa cu anhidrida carbonică este închisă în flacoane de sticlă fig. 94) cu pereții de sticlă groși și astupați prin înșurubare cu un mecanism mecanic metalic (din cositor sau din aluminiu).

Când se deschide suprapa, apa gazoasă curge împinsă afară de apăsarea gazului închis în flacon.



Fig. 94

Apele gazoase se întrebuințează pentru băut. În comerț anhidrida carbonică (bioxidul de carbon) se numește și acid carbonic.

48. Rolul bioxidului de carbon în viața animalelor și a plantelor.

(Bucată de cetit)

„Soarele este izvorul vieții pe pământ“. În adevăr sub influența luminei solare clorofilul frunzelor absoarbe bioxidul de carbon din aer și-l descompune: carbonul este reținut aerului spre folosul omului și al animalelor.

În frunze aceste minunate laboratorii ale plantelor carbonul se unește cu corpurile aduse de sera brută, formând diferite combinațiuni, ce servește la dezvoltarea plantei.

Substanțele din care sunt alcătuite plantele servesc la nutrirea animalului și a omului; prin faptul acesta combinațiunile carbonului se mai prefac intrând în alcătuirea diferitelor organe ale animalelor. Când celulele ce alcătuiesc aceste organe devin netrebuincioase și vătămătoare corpului, axigenul absorbit în sânge prin actul respirațiunii prefacă prin oxidare carbonul din acele celule în bioxid de carbon; acest gaz, dat afară din corp prin căile respiratoare, este din nou absorbit de plante, pentru a repeta mai departe, la nesfârșit schimbările arătate mai sus.

După cum vedem carbonul sub formă de bioxid de carbon și alte nenumărate combinațiuni îndeplinește un rol mare în natură, căci prin nenumeroase prefaceri, intră pe rând, în alcătuirea plantelor și a animalelor.

Bioxidul de carbon din atmosferă provine: a) din sânul pământului amestecat cu diferite gaze, ce es din minele de cărbuni, unii vulcani, din peșteri și crăpături ori din izvoare naturale, cum sunt la Dorna, Policiori, Borsec, Buziaș și alte localități; b) din arderea substanțelor animale și vegetale, că toate cuprind carbon.

c) din respirația animalelor și a plantelor.

c) din respirația animalelor și a plantelor.

d) din descompunerile de plante și animale (putrezire) ș. a.

Fenomenele nenumărate mai sus având loc în natură fără interupere, urmează să sporească neîncetat în atmosferă și cantitatea de bioxid de carbon; cu toate acestea cantitatea de bioxid de carbon din atmosferă este aproape totdeauna aceeași (5 până la 4 părți la 10.000 părți aer).

Această constanță este datorită următoarelor pricini;

a) *funcțiunii clorofilene a plantelor*. Plantele verzi în timpul zilei sub influența razelor soarelui, absorb prin frunze bioxid de carbon.

b) *mărilor și apelor curgătoare*, care absorb o mare cantitate de bioxid de carbon din atmosferă. Mările servesc ca regulator, căci imediat ce cantitatea de bioxid de carbon din aer e mai mică decât 5 la 10.000 părți bioxidul de carbon disolvit.

Exerciții. Avem 2 clopote de sticlă, — unul plin cu aer, altul cu anhidridă carbonică; sub care clopot pierе mai repede o plantă și sub care un animal mic (un șoarece).

(Dați și explicațiuni).

2) Pentru ce aerul orașelor nu este așa de curat ca aerul dela țară.

49. Carbonatul de sodiu numit și sodă.

Se găsește în cenușa plantelor marine din care se poate scoate; însă cea mai mare cantitate de carbonat de sodiu se prepară prin diferite mijloace industriale.

Întrebuințări. Carbonatul de sodiu este o substanță foarte căutată în industria sticlei și a săpunului; sub numele de *leșie de sodă* se întrebuințează soluțiuni de carbonat de sodiu la albirea bumbacului a pastei pentru hârtie, și a lenjurilor. Servește de asemenea la fabricarea *Boraxului* și a *bicarbonatului de sodiu*, o substanță întrebuințată în medicină contra boalei ș. a. Alăturatul tablou (fig. 95) ne poate da o idee de numeroasele întrebuințări ale carbonatului de sodiu.

50. Carbonat de calciu, este foarte răspândită în natură sub formă de minerale sau de roci, calcareoase, în

a) *Calcarul*, cenușiu la culoare, este cea mai răspândită varietate de carbonat de calciu. Servește la fabricarea varului ; la zidărie ; din calcar e *Piatra Craiului*, *Rarăul*, dealul Tulcei, stâncea pe care e zidit castelul Huniazilor ș. a.

b) *Stalactitele* și *Stalagmitele* se formează cu modul următor : apa de ploae încărcată cu oxigen și anhidridă carbonică din aer străbate prin paturile de carbonat de calciu și le disolvă.

Când apa ce cuprinde în soluție carbonatul străbate prin plafonul unei peșteri (grotă) și vine în atingere cu aerul, pierde anhidrida carbonică, iar calcarul se ivește pe plafon. Depunerea crește cu timpul dând naștere unui con cu baza lipită de plafon și cu vârful în jos, aceste conuri se numesc *stalactite* (fig. 96).

Apa care se prelunge cade jos, formând un con cu vârful spre stalactită ; acest con se numește *stalagmită*.

Uneori stalactitele și stalagmitele

se unesc formând adevărați stâlpi de calcar care în-

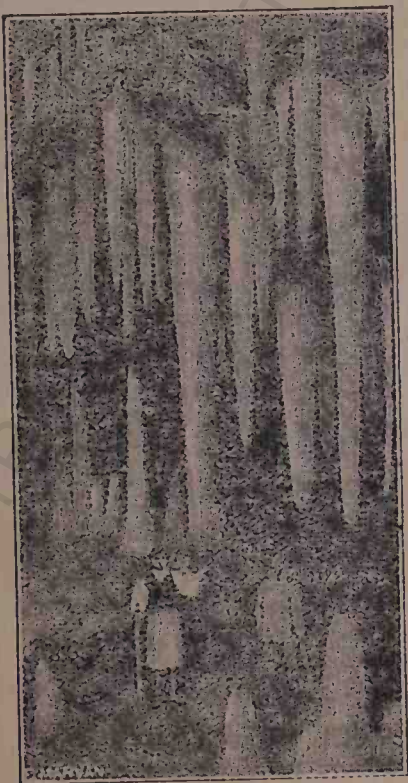


Fig. 96

podobesc peșteri ca acelea dela Dâmbovicioara, Polovraci, Adelsberg ș. a.

c) Unele depozite de calcar cuprind scoici de moluște și de alte animale marine, formând *calcarul scoicos*, cum este calcarul dela Repedea — lângă Iași la Albești în Mușcel ș. a.

d) Varietăți comune, fără scoici și amestecate cu mai multă ori mai puțin argilă, formează *piatra de var* întrebuințată la fabricarea varului.

Unel varietăți de calcar, formate din firicele mărunte și dese, se numesc *calcaruri compacte*. Din aceste însemnăm *piatra litografică*, albă-gălbuie la culoare, se poate netezi și se întrebuințează la litografie.

e) *Creta sau crida* este calcar amorf format din sfărâmăturile scoicilor de foraminifere (niște protozoare, animale marine foarte mici : (fig. 97). Creta este sfărâmăcioasă, albă și se lipește de unele corpuri solide, din care cauză se întrebuințează la scris :

Varietăți zaharoide. Marmora este un carbonat de calciu format din mici cristali strâns uniți între dâșii ; marmora se aseamănă la structură cu o bucată de zahăr, din care cauză se mai numește și *calcar zaharoid*. Marmora poate fi albă, sau de diferite colori ; când se găsește colorată este amestecată cu diferite materii străine. Colorile pot fi, sau de un fel peste tot, sau răspândite în formă de vine.

Marmora se poate lustrui și se întrebuințează la facerea statuiilor și a obiectelor de ornamen. Pentru statui se întrebuințează mai mult marmoră albă.

În România se găsește marmoră la Ciunget (Jud. R. Vâlcea), Valea Rea (Mușcel), Bucova (Hunedoara), Rușlița (Severin), Moneasa (Arad), Chișcău (Bihor).

Cele mai frumoase marmore albe și roșietice se găsesc lângă Tulcea, Isaccea, Iacobdeal (Tulcea), Bucova. Există și varietăți cristalizate de piatră de var, dar sunt mai puțin importante.

Întrebuințări. Diferitele varietăți de carbonat de calciu au numeroase întrebuințări : așa marmora pentru statui, coloane, scări, obiecte de ornamentație băi ș. a.

Crida servește la scris, și la lustruit metale ; calcarul comun servește la zidărie și la fabricarea varului, la extragerea ferului, la prepararea bioxidului de carbon ș. a.

Proprietățile carbonatului de calciu. Toate varietățile de carbonat de calciu încălzite se descompun în oxid de calciu (var nestins) și anhidridă carbonică.



Fig. 97

Carbonatul de calciu se disolvă puțin în apă încăleată cu anhidrida carbonică. Aprcape toate apele din natură cuprind în soluțiune cantități mai mari sau mai mici de carbonat de calciu.

Marnele sunt un amestec natural de calcare și argilă în proporții diferite : când calcarul se află în mai mare cantitate se zice *calcaroase* ; iar când predomină argila, se numește *argiloase*.

Marnele se întrebuințează la îmbunătățirea pământurilor arabile ; cele carcaroase pentru pământuri tari, iar cele argiloase pentru pământuri ușoare făinoase ; amestecate cu lut și nisip servesc la fabricarea oalelor ; mai servesc la fabricarea cimentului și a varului hidraulic.

51. Varul. (*oxid de calciu*).

Acest corp bine cunoscut se prepară încălzind la temperaturi înalte pietrele de var.

Proprietăți. — Varul nestâns se prezintă sub forma

unei substanțe albe, ce atacă pielea, căci absoarbe umezeală. Când aruncăm apă peste var nestins, acesta se combină cu apa, crapă și apoi se umflă, temperatura se ridică, din care pricină o parte din apă se preface în vapori (fig. 98).



Fig. 98

Prin combinarea varului nestâns cu apă se formează *var stins*. Când amestecăm bine varul stins cu apă, obținem un lichid alb lăptos, numit *lapte de var*; care nu este decât o soluție de var stâns în apă; varul stâns se dizolvă puțin în apă. Laptele de var se întrebuințează la văruiul caselor, la tencueli, la prepararea

unor compuși de calciu, sodiu, apoi se întrebuințează la fabricarea soponurilor calcare ș. a.

Văruiul — Varul de curând stâns este amestecat cu apă până obținem lapte de var; aceasta se întrebuințează la văruiul caselor. Din punct de vedere igienic este de preferat văruiul căci el distruge unele microorganisme înlăturând multe boli; deosemena absoare anhidrida carbonică din locuință combinându-se cu acest gaz vătămător sănătății. Camerele bolnavilor mai ales de boale contagioase trebuiesc bine desinfectate și văruiate de mai multe ori cu var gras și de curând stâns.

Păreții fiind văruiți alb, avem mai multă lumină în locuințele noastre; prin urmare avem numeroase foloase văruiind păreții locuințelor, în loc de a-i zugrăvi și mai ales a-i acoperi cu tapițerii.

Este bine a se vărui camerele de locuit în fiecare lună.

a) *Tencuelile*. a) *Tencuelile aeriene* se prepară din var gras și nisip ; ele se întrebuințează spre a lega între dânsle pietrele sau cărămizile unui zid. Cu timpul varul pierde apa, absoarbe anhidrida carbonică din aer și se transformă în carbonat de calciu ; acesta împreună cu nisipul formează o masă tare, care ține pietrele strâns unite.

b) *Tencuelile hidraulice* se obțin amestecând var hidraulic cu nisip, sau var gras cu materii argiloase coapte, ca sfărâmături de oale, de cărămizi, sau cu *puzzolane*. (puzzolane e o rocă ce conține 90% argilă și care se găsește în jurul localității Puzzoli din Italia).

Tencuelile hidraulice devin foarte tari în apă.

c) *Betonul* este un amestec de var hidraulic și prundișuri sau pietre sfărâmate ; când este așezat pe un pământ umed ; se întărește repede. Se întrebuințează la așezarea stâlpilor de poduri, la construcția digurilor și a canalelor subpământene, la temelii, când clădirea se ridică pe un teren apos ș. a.

Se întrebuințează și cimentul amestecat cu nisip, prundiș, ori cu pietre sfărâmate și turnat în tipare care sunt prevăzute, cu un schelet de vergi de fer, ce rămâne închis în masa betonului. Asemenea lucrări se execută în aer, precum poduri, clădiri, fortificații ș. a. și se zic în *beton armat*.

52. Metanul. (*gaz de bălți*). C.H.₄

Dacă răscolim malul din fundul unei bălți, unde au putrezit plante, observăm că se desvoltă beșicuțe gazoase, pe care le putem culege într'o garafă plină cu apă ce ținem cu gura în jos (fig. 99).

Acest gaz se produce în malul apelor stătătoare prin putrezirea plantelor, de aceea se numește și *gaz de bălți*. Metanul este din vulcanii glodoși ; el forma-

ză cea mai mare parte a gazului ce se dezvoltă din fântânile de păcură.

Se găsește de asemenea în minele de cărbuni.

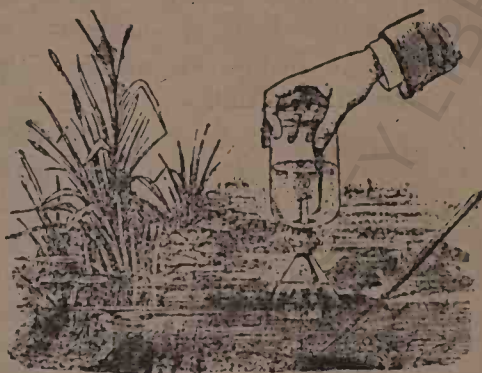


Fig. 99

Experiență. Să culegem într'o eprubetă metan ; apropiind o lumânare aprinsă de gura eprubetei (fig. 100), observăm că lumânarea se stinge iar gazul se aprinde și arde cu o flacără albastrie. Cu aerul formează un amestec explozibil, când vine în atingere cu un corp aprins. În minele de cărbuni, metanul se



Fig. 100

amestecă cu aerul și dacă acest amestec vine în atingere cu un corp aprins, se produc explozii puternice, care de multe ori dărâmă minele producând nenorociri mari ; acest amestec explozibil este cunoscut sub numele de *grisou*.

Pentru a înlătura asemenea explozii, minerii se servesc de o lampă specială, numită lampa de siguranță a lui *Combes*, a cărei flacără este învelită într'o pânză metalică (fig. 101). Metanul arzând produce multă căldură, din care

cauză în localitățile petrolifere, unde se dezvoltă în abundență, el poate fi întrebuințat ca combustibil; cum se face la *Câmpina* și în alte localități. În Transilvania la *Grujec*, *Sărmășel* și prin împrejurimile *Blajului* se dezvoltă gaz metan din pământ; el este cules și întrebuințat în industrie, orașe și locuințe la încălzit și iluminat.



Fig. 101

53. Acetilenul.

Proprietăți. Acetilenul este un gaz fără culoare, mai ușor decât aerul, cu miros neplăcut de usturoi, puțin solubil în apă; este otrăvitor.

Acetilenul într-o cantitate suficientă de aer arde cu o flacără luminoasă, iar când arderea se face în puțin aer, flacără acetilenului este roșietică și fumegoasă.

Întrebuințări. Acetilenul arzând în aer cu o flacără luminoasă, se întrebuințează la iluminatul străzilor, locuințelor, trăsurilor ș. a. Pentru iluminatul trăsurilor și bicicletelor se întrebuințează *lămpile* cu *carbide*; în aceste lămpi acetilenul se produce în mică cantitate.

54. Naftalenul.

Proprietăți. Naftalenul este un corp solid, cu aspect sidefiu; cristalii au forma de tăblițe solzoase cu un miros pătrunzător. Nu se disolvă în apă, arde cu flacără fumegoasă. Încălzit se preface deadreptul în vapori, adică sublimază. Prin sublimare se și obține în industrie naftalen curat (fig. 102).

Intrebuințări. Naftalenul se întrebuințează în contra insectelor ; deaceia hainele și blă-nile le păstrăm pe vară în locuri unde răspândim naftalen. Industria colorilor întrebuințează mari cantități de naftalen pentru prepararea unor materii colorante căutate, mai ales galbene, portocalii și roșii.



Fig. 102

55. Petrolul

Lichidul ce ardem în lămpile de petrol se obține prin distilare și rafinare dintr'un produs natural, ce se scoate din pământ și care este cunoscut sub numiri diferite ca : *păcură, fișeu, petrol brut, oloiu de piatră.*

Petrolul brut este foarte răspândit în natură ; el se găsește în Europa mai ales în Rusia la *Baku* (peninsula Apșeron), în România, Galiția, Dalmația, Hanovra și altele; în Asia Mică, Siam, Statele Unite și în alte țări. Cele mai mari cantități de petrol se extrag din *Pensilvania* (Statele Unite), la *Baku* în Rusia, în Mexic, Persia apoi în România la *Moinești* (Bacău) *Câmpina*, *Buștenari* ș. a. (Prahova) *Moreni*, *Gura Ocnipei*, *Colibași* ș. a. (Dâmbovița), precum și în alte localități. România produce peste două milioane tone petrol pe an

În unele localități petrolul iese din pământ prin izvoare naturale ; dar deobiceiu se fac săpături adânci dela 15 la peste 1000 metri ; din aceste fântâni, petrolul împins de apăsarea gazurilor, se ridică până la suprafață ; uneori țâșnește ca o fântână arteziană (fig. 103).

Când nu ajunge până la suprafață se scoate cu instrumente anumite. Petrolul brut este un lichid de culoare negricioasă, cu reflexul verzui ; de multe ori se găsește incolor sau puțin colorat în galben, ca la

Câmpeni (Jud. Bacău) și Govora (Vâlcea). La temperatura obișnuită se dezvoltă din izvoarele de petrol gazuri care ard în atingere cu un corp aprins ; arderea continuă multă vreme, cum se întâmplă lângă Baku în peninsula Apșeron.

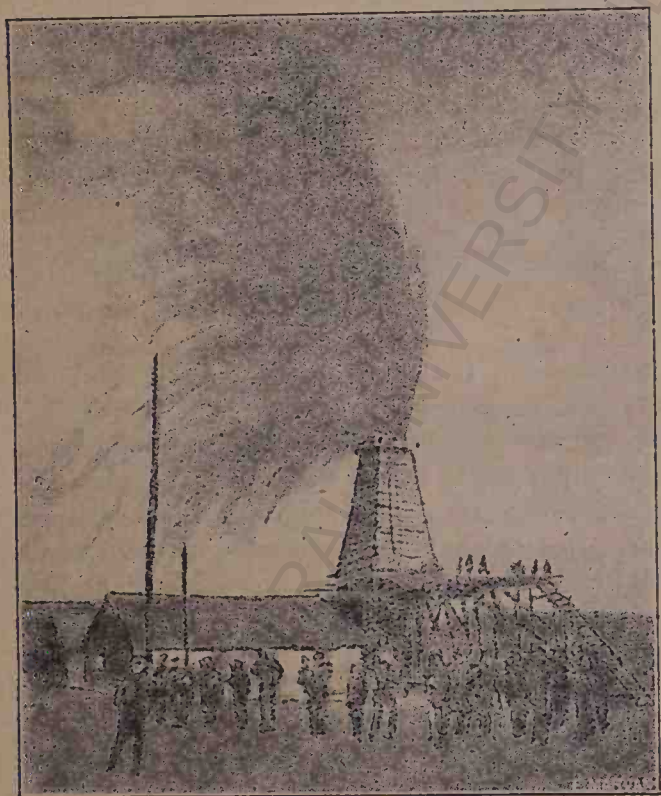


Fig. 103

Productele distilațiunii petrolului. Petrolul brut distilat în cazane mari de fer dă mai multe produse comerciale, între care însemnăm următoarele :

a) Oloiuri ușoare de petrol care distilează până la 150 °.

b) *Oloiuri lampante* (petrol de ars în lămpi) care distilează între 150° — 300°

c) *Oloiuri grele*, care trec la distilație până la 420° .

d) *Păcura de uns*. (zațul, rezidul de petrol) este produsul ce rămâne dela distilație.

Dintre aceste produse se despart alte derivate ; cele mai importante sunt ;

1) *Benzina* alcătuiește cea mai mare parte a oloiu-
rilor ușoare ; ea se întrebuințează la ars în lămpi spe-
ciale, la motoarele aeroplanelor, automobilelor și în
unel industriei ; desemeni la extragera oloiu-
rilor din semințe.

Petrolul lampant (petrol de lampă) trebuie să fie
fără culoare, sau puțin colorat în galben cu reflexe
verzii ; să nu aibă miros neplăcut și să nu cuprindă
substanțe prea volatile.

Înainte de a fi întrebuințat la iluminat în lămpi,
este supus la spălare cu acid sulfuric și apoi cu hi-
drat de sodiu. Petrolul de lampă se întrebuințează mai
ales la iluminat în lămpi foarte simple formate din-
tr'un rezervor, în care se înplântă un fitil lat sau cir-
cular, prin care lichidul se ridică din cauza capilari-
tății, până la mueul fitilului, unde se aprinde într'un
curent de aer. Un litru de petrol produce lumină cât
2—3 lumânări și costă de 8—10 ori mai puțin.

Oloiurile grele servesc la uns părțile ce se încăl-
zesc prin frecare ale mașinelor.

Vaselina. Din petrolul brut se scoate un corp unsu-
ros, moale, alb, fără miros numit *vaselină*, care ser-
vește la uns părțile metalice ale mașinelor, iar în me-
dicină la prepararea unguentelor.

Parafina se scoate tot din petrol brut ; ea este o
substanță solidă de culoare albă-insolubilă în apă,
solbilă în alcool și petrol : arde cu o flacără fume-
goasă. Se întrebuințează la fabricarea chibriturilor,
a lumânărilor, de parafină, la prepararea parafinei

sulfurată întrebuințată ca izolator electric; pluta, lemnele, stofele ș. a. ferte în parafină devin impermeabile.

Zaful (rezidul de petrol) este restul distilațiunii petrolului brut și constituie ceea ce poporul numește *păcură de uns osiile*; este foarte întrebuințat în timpul din urmă ca combustibil înlocuind cu succes huila.

56. Industria Petrolului.

(Bucată de cetit)

Descoperirea petrolului în România datează de prin secolul al XVII. când s'a descoperit păcura la Moinești (Jud. Bacău). Extracția petrolului din păcură s'a introdus în România pela 1859. Cele dintâi fabrici de petrol s'au înființat la Tețcani și Moinești.

Pe atunci prețul unei cantități de petrol, cât ar încăpea într-un vagon (10.000 kg.) varia între (15.000—20.000 lei). Negustorii de petrol de pe acele vremuri făceau negoț de petrol la Viena unde, se vindea cu prețuri foarte bune, dar nefiind vagoane-cisterne transportul petrolului se făcea în poloboace de brad din care petrolul se scurgea pe drum, așa că ajungeau deserte la destinație.

Între anii 1869—70, s'au înființat lângă Moinești mai multe rafinării de petrol, de unde se transportau în Rusia pe fiecare au între 50—60 vagoane cu prețul de 5—8000 lei vagonul.

În America păcura s'a descoperit pela 1860 iar extracțiunea petrolului a început la 1865 și exportul între 1866—70.

În Rusia, păcura se exploatează de mai bine de 200 ani, însă la început în cantități mici și numai pentru unsoare. În 1860 au început a se exporta mici cantități de păcură și petrolu. Pe la 1879 s'au făcut săpături și la adâncimi numai de 50 m. s'au găsit cantități mari de păcură; dela această dată industria petrolului în Rusia a luat un avânt puternic; la Baku s'au înființat numeroase rafinării și petrolul rusesc s'a răspândit în diferite țări. Petrolurile americane sunt mai bogate în petrol lampant, cele rusești sunt parafinoase, iar petrolul nostru este intermediar între cel american și acel rusesc.

În timpul de față cele mai mari exploatări se fac în America, România, Rusia, Mexic, Galiția, (Polonia), Birmania, Persia.

Terenurile noastre petrolifere, relativ la întinderea de exploatare, sunt mult mai bogate decât cele galițiene și vin îndată după cele rusești.

În 1915 România producea aproape 300.000 vagoane de petrol brut. Cele mai mari fabrici de petrol se află la Câmpina-Buștenari (Prahova), la Gura Oeniței, Moreni și Moinești. Una dintre aceste fabrici dela Moinești este proprietatea societății „Steaua Română”; în ea se lucrează petrol extras dela Solonț și Moinești, de unde este adus prin conducte până la fabrică, unde curge în vreo 12 rezervoare de fer cu capacitatea de 80-120 vagoane fiecare. Din aceste rezervoare păcura trece deodreptul în cazanele fabricii și se distilează.

Încălzirea cazanelor se face cu ajutorul rămășițelor de păcură (regidiu de petrol) ce rămâne la fundul cazanelor.

Petrolul lampant este transportat până la gara Moinești prin conducte.

Extracțiunea parafinei ocupă un loc însemnat în rafinăria dela Moinești.

57. Amidonu (crohmoala, scrobeala amidul).

Amidonul există în tubercule, rădăcini, semințe și alte părți ale unui mare număr de plante; se găsește mai ales în semințele cerealelor, ca grâu, porumb, orz, secară, ovăz, orez. ș. a. n tuberculile cartofilor, în semințele leguminoaselor, în măduva unor palmieri; în fructele castanului, stejarului ș. a. Amidonul extras din grâu se numește *crohmoală*, iar cel extras din cartof se numește *feculă*.

Crohmală se extrage din grâu prin spălare. Din făina de grâu se face un aluat, pe care-l spălăm cu apă deasupra unei site (fig. 104). Apa care se scurge trage cu ea tot amidonul conținut în aluat, iar între degete rămâne o substanță cleioasă numită *gluten*.

Crohmală separată în modul acesta mai conține

mici cantități de gluten pe care-l putem îndepărta dacă punem peste crohmală apă provenită dela o spălare anterioară și lăsam să stea împreună 24 ore, în care timp glutenul se disolvește și astfel poate fi îndepărtat. Crohmală apoi este spălată cu apă curată și în urmă uscată.



Fig. 105

Fecula se extrage din cartofi. Cartofile bine curățite sunt trase pe răzătoare și prefăcute în făină (fig. 105). Făina cade pe o sită metalică împreună cu un curent de apă; apa ia cu dânsa fecula, care se așează în pături la fundul vasului; apa este scursă și înlocuită cu alta curată. Păturile de la fund sunt formate din feculă curată, iar cele dela suprafață mai conțin și materii străine. Partea curată este separată, tăiată în bucăți, uscată pe plăci de ipsos și apoi se continuă uscarea în camere încălzite.

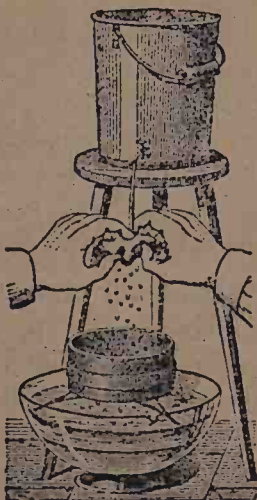


Fig. 104

Proprietăți și întrebuințări. Amidonul curat este o pulbere albă, foarte fină, din care cauză amidonul de orez parfumat (pudră) este întrebuințat de unele persoane pentru față: asemenea întrebuințare nu aduce nici un folos, ci din contră poate fi vătămătoare.

Notă. Întrebuințarea amidonului parfumat pentru față ne expune la primejdii; în primul loc asemenea pulberi din comerț se falsifică uneori întrebuințându-se alb de zinc (oxid de zinc); gri alb de plumb (ceruză) aceste substanțe intrând în porii pielei otrăvesc sângele și învinețesc pielea; chiar pudrele nefalsificate sunt vătămătoare, căci amidonul astupă porii pielei împiedecând astfel transpirația, adică darea afară prin sudoare a substanțelor vătămătoare organismului; asemenea substanțe grămădite sub piele produc cu timpul coși mici negri și chiar erupțiuni de piele mai primejdioase.

Amidonul nu se disolvă în apă rece, nici în alcool; încălzind o mică parte din amidon în multă apă, către 80° se disolvește.

În apă caldă grăunțele de amidon se umflă și câștigă un volum mult mai mare, apoi se lipesc unele de altele formând eleiul de crohmoală.

Experiență. Într-o soluție de amidon și chiar într'un amestec de amidon și apă, punem o picătură de tinctură de iod; observăm că amestecul se colorează în albastru-violaceu. Așa dar, cu ajutorul tincturei de iod putem recunoaște cu ușurință prezența amidonului ceace este foarte necesar pentru a ne încredința dacă laptele din comerț conține, sau nu, făină.

Amidonul servește la crohmolit (scrôbit) lenjurile și pânzeturile; în medicină se întrebuințează la facerea catoplasmelor ș. a. Amidonul intră în compoziția numeroaselor alimente, precum sunt acele preparate din făinele cerealelor, sau din semințele leguminoaselor. Unele substanțe bogate în amidon se întrebuințează direct ca alimente, precum sunt cartofile, sagu, care se prepară din măduva unor palmieri, tapioca se obține dacă uscăm fecula umedă extrasă din planta *manihot utilissima*.

58. Zahărul de fructe (Glucoza).

Este zahărul care dă gust dulce mierei și mustului de struguri. Glucoza este foarte răspândită în fructele dulci, precum bobitele de poamă, smochine, prune, la suprafața cărora apare ca un fel de brumă, când le uscăm; se mai găsește în miere, în sânge, în urina bolnavilor de diabet ș. a.

Experiență. Amestecăm într'un pahar volume egale de miere și spirt; lăsăm amestecul în liniște, apoi seurgem lichidul limpede, iar partea solidă o spălăm de mai multe ori cu spirt; substanța solidă rămasă după aceste spălări este formată în cea mai mare parte din glucoză.

În industrie glucoză se fabrică din eroamoală (amidon) sau feculă, care se ferbe cam 2 ore cu puțin acid sulfuric amestecat cu multă apă.

Insușiri și întrebuințări. Glucoza poate cristaliza, este fără culoare, când este curată, are gustul dulce (zahărul ordinar este aproape de două ori mai dulce decât glucoza). Glucoza servește în economia casnică, pentru a înlocui zahărul în diferite preparate alimentare, așa se fac siropuri, licheururi, bomboane, servește la fabricarea berei; se pune în vinurile slabe și aere; se face din ea *caramel*; pentru a colora romul, cognacul, berea, oțetul.

59. Zahărul de sfeclă ori de trestie. *Zahărul ordinar.*

Există într'un mare număr de plante, mai ales în trestia de zahăr, și rădăienile de sfeclă în trunchiul verde a porumbului, în miere ș. a.

Extracțiunea zahărului. Zahărul se scoate din sfeclă și din trestie de zahăr. Extracțiunea zahărului din sfeclă trece prin următoarele operațiuni.

Sfecelele se curăță curat de pământ spălându-le cu apă. Extragerea sucului zăhăros din sfecele se făcea înainte prin ajutorul preseii hidraulice, dar se perdea mult zahăr. Astăzi sucul zăhăros din sfecele se scoate prin ajutorul apei calde. Acest mijloc este mai simplu și dă un suc mai curat și aproape fără pierdere de zahăr.

Curățirea și limpezirea sucului zăhăros. Sucul zăhăros obținut este un lichid verzui conținând afară de zahăr și unele substanțe străine, precum acizi organici ș. a. de care îl curățim supunându-l, în căldări cu dublu fund (fig. 106), la tratamentul numit *calca-*

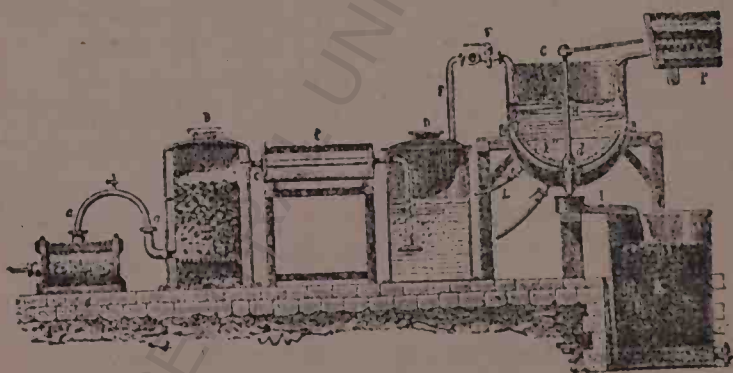


Fig. 106

ro-carbonic prin adăugire de var și apoi de anhidridă carbonică. Când operațiunea s'a terminat, sucul este de o culoare galbenă frumoasă. Sucul obținut în modul acesta se introduce din nou în căldare, se amestecă cu 1% lapte de var și se încălzește introducând din nou un curent de anhidridă carbonică.

Spumele provenite din aceste operațiuni sunt su-puse la *presele-filtre* spre a se scoate din ele sucul ză-hăros, iar resturile se întrebuintează ca îngrășămintे in agricultură.

Filtrarea sucului se face astăzi în mod mecanic cu ajutorul unor filtre din țesături metalice.

Concentrarea sucului. Sucul curățit și filtrat nu se poate încă întrebuinta ca zahăr, din cauză că con-ține prea multă apă. Concentrarea se face prin evapo-rare în căldări cu dublu fund, în care se face vidul parțial și la o temperatură mai joasă decât aceea a ferberiei apei, până obținem un sirop care răcit de-pune crisali de zahăr. Zahărul obținut din prima cris-talizare este alb și poate fi considerat ca zahăr curat ; singurul neajuns este, că se disolvă greu în apă din cauza structurii sale cristaline. Din lichidul rămas prin noi cristalizări, se obține zahăr puțin colorat, nu-mit *zahăr brut*, care se trimite spre rafinare.

Rafinarea zahărului se face în fabrici speciale. Za-hărul colorat ce se obține din a 2-a și a 3-a cris-talizare se disolvă în apă și se încălzește în căldări cu dublu fund ; se pune puțin lapte de var, apoi adău-găm 2—4% cărbune animal pulberizat și 2% sânge de bou. Siropul este apoi filtrat prin filtre de pânză metalică și prin filtre cu cărbune grăunțos de oase. Siropul astfel decolorat este din nou introdus în căl-dări cu vid, unde este concentrat, lăsat să se răcească puțin și amestecat neconținut, ca să nu se formeze cristali mari ; în urmă se toarnă în forme conice unde se solidifică cristalizând în cristali mărunți. De aici este scos, uscat, învelit în hârtie și dat în comerț sub numele de *căpățână de zahăr*.

Uneori siropul rafinat este lăsat să curgă în forme cubice, unde se solidifică luând forma tiparelor : a-cest zahăr se vinde în comerț sub numele de *zahăr cubic*.

Rămășițele de sirop din diferite operații din care nu se mai separă cristali, se numesc *melassă*. Melassa este brună vâscoasă și conține 47—50% zahăr; ea poate fi întrebuințată ca zahăr, dar se descompune lesne. Melassa este trimisă spre rafinare, sau întrebuințată la fabricarea spiritului.

Zahărul de trestie. Trestia de zahăr crește în țările calde ajungând până la 6 m. înălțime și conține 18—20% zahăr. Extracțiunea zahărului din trestie nu diferă mult de aceea din sfeclă. Melassa zahărului din trestie se întrebuințează la fabricarea romului numit *tafia*.

Proprietăți și întrebuințări. Zahărul curat este o substanță albă formată din cristali mărunți. Zahărul se disolvă ușor în apă, mai ales în apă caldă.

Experiență. Încălzind zahăr într-o capsulă de porțelan, pe la 160° C zahărul se topește are aspectul unui sirop gros și transparent, care prin răcire se solidifică formând o masă sticloasă și amorfă (acadele).

Dacă continuăm încălzirea către 200°, zahărul se descompune perzând apa și se transformă într-o materie cafenie, amorfă cunoscută sub numele de *caramel* și care este delievescentă, servește la colorarea băuturilor alcoolice, sub numele de colorare de zahăr ars. Încălzit mai departe se transformă în cărbune.

Întrebuințările zahărului sunt foarte numeroase ca aliment, apoi în medicină și în industrie.

60. Industria zahărului (după I. Basin).

(Bucată de cetit)

Se crede că trestia de zahăr este de loc din India, această plantă are nevoie de căldură și umezeală pentru a se desvolta.

Astăzi se cultivă pe o mare întindere în America de Sud, Antile, Australia, India, insulele Sonde ș. a. Zahărul a fost adus în Europa de către Alexandru Machedon la întoarcerea

sa din India. Multă vreme zahărul se extrăgea numai din trestia de zahăr. În 1746 chimistul german Marggraf izbutește să scoată zahărul din sfeclă; după $\frac{1}{2}$ secol industria zahărului din sfeclă luă o dezvoltare neașteptată din cauza *blocului continental* (1805), prin care Napoleon I oprea introducerea în Europa a zahărului din colonii. Astăzi sfecla de zahăr se cultivă mai cu seamă în Germania Austro-Ungaria, Franța, Belgia, Holanda; de curând se cultivă în România, Ucraina, Spania, Canada, Statele-Unite și în alte țări.

Producerea totală depe glob trece de 8 milioane tone pe an, din care mai mult de jumătate (4.500.000 tone) este zahăr de sfeclă produs în Europa. În România industria zahărului a luat în timpul din urmă o mare dezvoltare: fabricile de zahăr de la Chitila, Mărășești, Roman, Ripiceni, Boda și în alte localități produceau înainte de război zahăr nu numai pentru trebuințele țării, dar și pentru export.

61. Lactoza sau zahărul din lapte.

Se găsește în laptele tuturor mamiferelor. Lactoza lăsată în aer dă naștere unui acid (lactic), din care pricină zerul, care conține și lactoză se înăcrește.

62. Fermentațiuni.

Laptele se înăcrește, vinul se oțefeste; aluatul în care punem drojdie *dospește*; mustul de struguri ori de prune ș. a. lăsat mai mult timp în aer *ferbe* dezvoltând anhidrida carbonică, iar în lichid găsim alcool; cu timpul corpul plantelor și a animalelor *putrezesc* ș. m. d. Toate aceste prefaceri numite *fermentațiuni*, sunt provocate de niște mici corpușoare microscopice numite *fermenți*. Fiecare fel de fermentațiune este produsă de un ferment special. Unele substanțe organice azotate, precum *ptialina* din salivă, *diastasa* produsă în semințele cerealelor în timpul germinațiunii, *pepsina* din suc stomahal ș. a. pot provoca fermentațiuni în acelaș mod ca și fermenții; așa *diastasa* prefăce amidonul în *glucoză* din care cauză aseme-

nea substanțe sunt considerate ca *fermenți*, însă neorganizați. Fermentii organizați au forme diferite (fig 107).

Drojdia de bere. În comerț se vinde o substanță cunoscută sub numele de *drojdie de bere* și care se întrebuințează la facerea pâinei. Această drojdie este spuma, care se formează în timpul fermentațiunei,

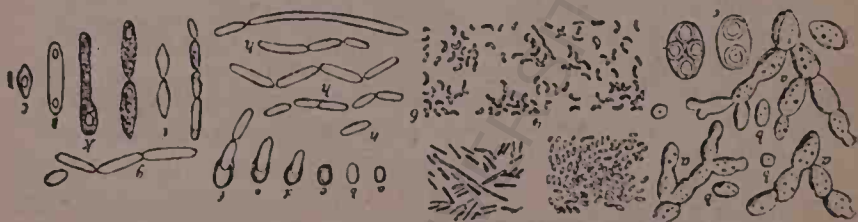


Fig. 107

care dă naștere berei. *Drojdia de bere* (*Sacharomjces cerevisiae*) observată la microscop se vede formată din niște celule mici de formă ovală (fig. 108). Când drojdia se găsește într'un lichid care conține glucoză, se înmulțește repede producând *fermentațiunea alcoolică*. *Drojdia de bere* se întrebuințează la fabricarea berei și a pâinei.

Fermentațiunea alcoolică. În fermentațiunea alcoolică substanța care fermentează este o soluțiune de glucoză, iar fermentul este drojdia de bere, sub influența căreia glucozele se desfac în *alcool ordinar* și *anhidrida carbonică*, pe lângă care se mai produce glicerină ș. a.

Experiență. Să introducem într'un flacon, prevăzut cu un tub de culegere, o soluțiune de glucoză în apă (10 părți glucoză pentru 100 apă) ; să punem câteva grame de drojdie de bere umedă ; apoi să așezăm balonașul la o temperatură cuprinsă între 25—30° C. După puțin timp vedem că lichidul începe a fermenta.

ta desvoltându-se anhidrida carbonică, pe care o culegem într'o eprubetă (fig. 109) iar în lichidul din flacon găsim alcool ordinar.



Fig. 108

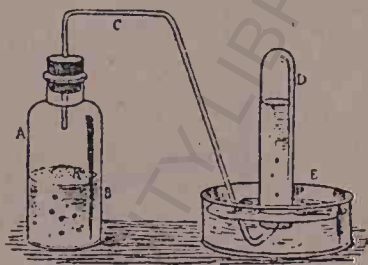


Fig. 109

63. Alcool ordinar (spirtul)

Alcoolul este cunoscut din timpurile vechi, probabil din epoca Arabilor. Se găsește în băuturile alcoolice, precum vin, bere, țuică, rachiu ș. a.

Experiență. Să turnăm rachiu într'un balon astupat cu un dop de plută prin care străbate un tub, în care este fixat termometrul. (fig. 110).

Încălzind balonul lichidul începe a fierbe; când termometrul arată $78,5^{\circ}\text{C}$, vaporii de alcool etilic trec în tubul lateral și se condensează în refrigerent, iar lichidul se adună într'un balonaș de culegere; acest lichid este alcool ordinar amestecat cu puțină apă, de care-l putem separa distilându-l pe var nestâns, sau pe sulfat de cupru calcinat. Spirtul lipsit de apă se numește *alcool absolut*; el trebuie păstrat în vase bine închise, căci absoarbe ușor umezeala din aer.

Insușiri și întrebuințări. Spirtul este un lichid fără culoare, cu miros plăcut și gust arzător, fierbe la $78,5^{\circ}\text{C}$, este mai puțin dens ca apa.

Spirtul disolve grăsimile, iodul, fosforul ș. a.; arde cu flacără palidă desvoltând multă căldură. Spirtul se amestecă cu apă în orice cantități; volu-

mul total al amestecului este mai mic decât suma volumelor de apă și alcool, producându-se în acelaș timp o mică ridicare de temperatură. Alcoolul se so-

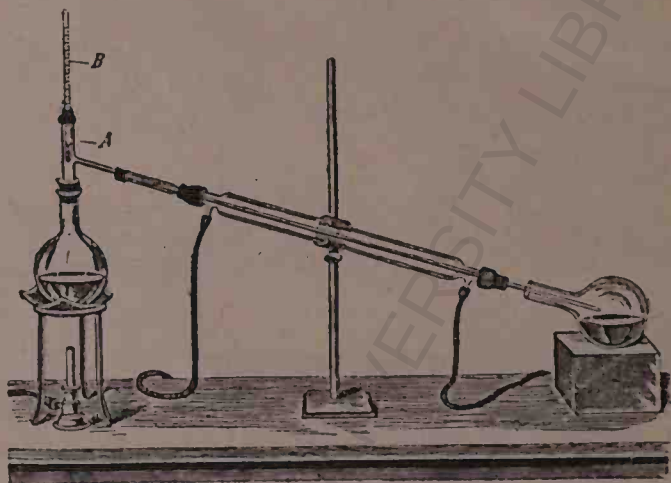


Fig. 10

lidifică către 140 și în acelaș timp se contractă regulat, din care cauză servește la construirea termometrelor cu alcool pentru măsurarea temperaturilor joase. Alcoolul se întrebuințează la fabricarea băuturilor alcoolice ca rachiul, licheoruri, ș. a. se întrebuințează ca dizolvitor a grăsimilor și rășinilor. La fabricarea parfumurilor, a tincturei de iod, a lacurilor ș. a. Spirtul este antiseptic; servește la păstrarea preparatelor anatomice și a plantelor. Spirtul amestecat cu anumite substanțe străine servește la ars și se numește *spirt de naturat*.

64. Băuturi alcoolice nedistilate.

a) *Vinul* ia naștere prin fermentațiunea mustului de struguri copleți, care conține glucoză (zahăr de struguri), materii albuminoide, fosfați ș. a.

Mustul lăsat în aer liber începe a fermenta sub influența ciupercilor microscopice (fermenți), care se găsește pe pielea bobîțelor de poamă ; fermentațiunea ține cam 8 zile. Vinul devine din ce în ce mai limpede depunându-se la fund toate substanțele solide nedistilate. Materia care se depune la fundul polobocului și pe doage constituie *drojdia de vin*. Vinul de România conține : apă cam 85 % — 90%, alcool 6 — 14% ; apoi acizi, sări, materii albuminoide și alte substanțe organice, printre care unele formează buchetul vinului, materii coloratoare ș. a. Vinul roș sau negru se obține din struguri roși sau negri ; în acest caz strugurii se sfarmă în cazi de lemn și se lasă mustul să fermenteze împreună cu pielea bobîțelor ; alcoolul format disolvă materia coloratoare din pielea bobîțelor.

b) *Berea*. Fabricarea berei cuprinde patru operațiuni ; prepararea maltului, zaharificarea, adăugirea hameiului și fermentarea.

1) *Prepararea maltului*. Grăunțele de orz sunt spălate în căzi mari, de unde sunt scoase umede și așezate în niște camere numite *germinatori*. Prin acțiunea căldurei și a umezelei, găunțele de orz încolțesc dezvoltându-se în ele o substanță *diastază* ; când colțul are o lungime de din lungimea găuntelui, orzul este uscat și bătut cu o lopată pentru a deslipi colții de găunte ; aceste găunțe sunt cernute și apoi transformate într'o făină numit *malt*.

2) *Zaharificarea* este transformarea amidonului din malt în *maltoză* (specie de zahăr fermentexibil). Zaharificarea se face dacă așezăm maltul pe fundul bortit BC al unei căzi mari cu dublu fund. (fig. 111) în care un tub E aduce apă încălzită la temperatura de 70 . Se amestecă cu putere și apoi se lasă în liniște câteva ceasuri. În acest timp *diastaza* transformă amidonul, întâi în *dextrină*, apoi în *maltoză*.

Lichidul zaharos obținut se numește *must*.

3) *Adăugirea hameiului*. Mustul este pus în căldări și fiert cu flori uscate de hameiu (fig. 112). Se între-

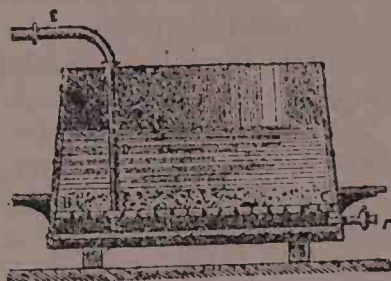


Fig. 111

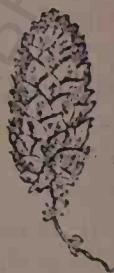


Fig. 112

buințează 500 gr. până la 2 kgr. flori de hameiu pentru un hectolitr de must. Adăugirea hameiului are de scop să comunice berei culoarea galbenă și un gust amar și plăcut ; pe de altă parte hameiul servete la păstrarea berei.

4) *Fermentațiunea*. După ce s'a adaos hameiul, mustul este răcit repede, apoi introdus în căzi mari, unde are loc fermentațiunea sub acțiunea drojdiei de bere. Prin fermentațiune maltoză și transformarea în alcool și anhidridă carbonică. Cada cu must este așezată într'o cameră la o temperatură cam de 20 , se adaugă drojdie de bere (2 kgr. la 1000 litri must). Fermentațiunea se face cu o mare desvoltare de anhidridă carbonică. După 24 ore berea este trasă în butoaie mici și așezate la locuri reci pentru a înlătura stricarea ei ; cana acestor poloboace trebuie lăsată deschisă, căci fermentațiune mai continuă câțva timp și pe cana este o spumă abundentă, care strânsă în saci de pânză și tescuită constituie drojdia de bere, întrebuințată la fabricarea berei și a pânei.

Berea conține 2—6% alcool, anhidridă carbonică, substanțe solide disolvite ca : albumină, zaharuri, materii grase, sări minerale ș. a. Ea este o băutură

nutritoare și plăcută la gust, când este bine fabricată și bine păstrată.

65. Pânea

Pânea se fabrică din făină de grâu, sau de secară ; se poate prepara și din făină de orz. Se pune făină de grâu în coveți curate, se adaugă apă de băut (cel mult 60 părți apă pentru 100 părți făină) puțină drojdie de bere și sare.

Drojdia de bere poate fi înlocuită printr'un aluat provenit dintr'o operațiune anterioară. Frământarea se face cu mâinile sau cu mașinele de frământat.

Fermentarea (dospirea). Când aluatul a fost bine frământat, se împarte în porțiuni mai mici și se lasă să fermenteze (dospească) la un loc cald.

Indată începe dospirea cu producere de anhidridă carbonică, care face ca aluatul să se umfle devenind buretos.

Coacerea se face în cuptoare de cărămidă încălzite cam la 500°. Coacerea durează după mărimea pâinei ; în mijlociu $1\frac{1}{2}$ oră. În timpul coacerii, anhidrida carbonică se dilatează și străbătând pânea ca să iasă afară, o face buretoasă în interior ; suprafața pâinei se întărește și capătă o coajă rumenă.

Pânea preparată din aluat nedospit se mistue greu.

66. Braga — Borșul — Murăturile.

Fermentația ce are loc în lapte, când se înăcrește este o *fermentație* lactică. Fermentațiunea lactică deasemenea are loc în murături (varză acră, castraveți acri ș. a.), borș, în băutura numită *bragă* ș. a. ; de unde vedem că fermentațiunea lactică se produce într'un număr de preparate alimentare.

Borșul se prepară din tărațe de cereale în modul ur-

mător ; tărațele (se prepară tărața de grâu) împreună cu *huște* (tărața care a mai fost întrebuințată la borș și în care se găsește fermentul lactic), se introduce în vase curate de lemn, se adaugă puțină apă rece, se amestecă și apoi se umple putina cu apă caldă, așa ca temperatura să nu treacă de 25 — 45 . Borșul trebuie păstrat într'un loc răcoros.

Braga este o băutură acrișoară răspândită în populațiunea săracă. Pentru fabricarea bragei se întrebuințează făina de meiu. Braga bine preparată și conservată este o băutură sănătoasă și răcoritoare ; fabricarea ei se face în modul următor : cam la 5-5 kgr. de meiu măcinat se adaugă puțină făină de porumb sau grâu și vr-o 2 $\frac{1}{2}$ donițe de apă și se ferbe vr'o trei ore mestecându-se mereu ; apoi se lasă să se liniștească timp de o oră, se adaugă apa care s'a evaporat prin ferbere și să se răcească bine. După răcire se adaugă apă curată, se amestecă bine și se lasă în liniște vro 8 ore, în care timp începe fermentațiunea ; se mai adaugă puțină apă și totul se strecoară printr'o sită rară. Productul strecurat se mai lasă o oră și apoi se pune în consumație.

67. Oțetul.

Când vinul se oțetește, se formează la suprafață o microbană albicioasă, alcătuită din ciuperci microscopice numită *micaderma aceti* ; în acelaș timp alcoolul din vin este oxidat și prefăcut într'un fel de acid numit esență de oțet sau *acid acetic*.

Invelișul mucilaginos ce se formează la suprafață este cunoscut și sub numele de *cuib de oțet* ; cu ajutorul lui preparăm oțetul de vin sau de orice alt lichid alcoolic, care nu cuprinde mai mult de 15° alcool.

Prepararea oțetului. Oțetul se prepară dacă lăsăm, mai mult timp, diferite lichide alcoolice ca vinul, be-

rea ș. a. în care am introdus cuib de oțet. în atingere cu aerul.

Oțetul cel mai bun se prepară din vin de bună calitate în modul următor ; într'un poloboc prevăzut cu două deschideri ca să poată circula aerul cu ușurință, se introduce vin (cam $\frac{1}{3}$ din capacitatea vasului) și puțin cuib de oțet ; apoi se lasă la un loc curat cu temperatura cam de 30 °C. Oțetul preparat în acest mod are o aromă plăcută.

Metoda germană. Prin această metodă transformarea lichidului alcoolic în oțet de calitate mai inferioară. Se face un poloboc vertical (fig. 113) înalt de 2.50 m. Fundul de sus A este prevăzut cu două tuburi t. t ; sub acest fund se află strujituri de lemn de fag — uscate și stropite cu oțet în care se găsește și cuib de oțet. Lichidul ce voim să transformăm în oțet este compus din alcool amestecat cu apă și cu sue de cartofi sau de sfeclă ; acest amestec introdus prin tubul t cade pe fundul găurit B ; se scurge picătură cu picătură prin firele de sfoară peste strujiturile de lemn : aci amestecul alcoolic venind în atingere cu aerul și cu cuibul de oțet se transformă în oțet. Aerul pătrunde prin deschiderile O, dela partea de jos a polobocului, străbate strujiturile de jos în sus și iese prin tubul t ; așa pe când lichidul alcoolic se scoboară, aerul urmează o cale contrară ușurând formarea oțetului. Oțetul întrebuințat în bucătărie trebuie să fie limpede, cu



Fig. 113

miros plăcut aromatic și să conțină 4—8% esența de oțet (acid acetic).

Oțetul se întrebuințează în alimentație, la conservarea legumelor, la facerea oțeturilor aromatice, pentru găteală ș. a.

68. Taninuri.

Taninurile se găsesc în coaja și frunzele vegetalelor, mai ales în coaja stejarului, a ulmului și a castanului, în ceaiul de china ș. a. Cel mai cunoscut dintre taninuri este acel ce se găsește în coaja de stejar și în nucile galice. Se scoate taninul cu o leică (pâlnie) lângă AC (fig. 88), astupată cu un dop de bumbac F; așezăm (leica) pâlnia în gâtul unei garafe, apoi turnăm eter și apă peste nucile galice, scuturăm bine și lăsăm să se scurgă în garafă amestecul de apă și eter; repetăm această operație de mai multe ori. Se așează în garafă două pături, cea de sus de eter, iar cea de jos este o soluțiune de tanin cu apă. Despărțim această disoluțiune și o evaporăm cu încetul; taninul rămâne sub forma unei pulbere amorfe, fără miros galbenă și foarte astringentă. Când amestecăm taninul cu o sare ferroasă, obținem un lichid puțin colorat; lăsând acest lichid în atingere cu aerul, el capătă o culoare albastră închisă (cerneală ordinară).



Fig. 114

Cerneala ordinară se fabrică în modul următor: ferbем câțva timp un kilogram de nucle galice cu 15 litri apă și filtrăm lichidul; introducem în acest lichid 500 grame sulfat feros (calacan) dizolvit în doi litri apă. Pentru a-i da lustru adăugăm puțin zahăr.

Tăbăcitul (dubirea pieilor). Taninul formează cu albumina din țesăturile pielei combinațiuni care nu se disolvă în apă, nici nu putrezesc pielea devine moale și maleabilă putrezește cu greu și apa nu străbate prin ea decât cu mare greutate ; din această pricină taninurile servesc la tăbăcirea pieilor.

Tăbăcirea se face dacă ținem pieile câteva zile în căzi pline cu lapte de var ; în urmă sunt rase cu un cuțit rotund pentru a îndepărta de pe ele părul și epiderma, apoi sunt spălate bine cu apă curată. După aceasta se pregătește tanul ferbând bine coaja de stejar, sau anin, redusă în pulbere. Pieile curățite sunt puse în tan, unde se umflă și încep a se tăbăci. După câțva timp pieile sunt puse în gropi și se despart unele de altele prin pături de coajă de stejar pisată mărunț se stropesc cu apă și se lasă în gropi aproape un an răbind puberea de coajă de stejar din 3 în 3 luni.

69. Materiile grase.

Materiile grase naturale ca : seul, untul, oloiurile ș. a. sunt substanțe solide sau lichide, fără culoare, insolubile în apă și mai ușoare decât dânsa, solubile în eter, benzină ș. a. unsoare, lasă o pată pe hârtie, care nu dispare prin încălzire. Lăsate mult timp în aer, cea mai mare parte din ele râncezesc. Corpurile grase sunt foarte răspândite în natură ; aproape nu există animal sau vegetal, care să nu cuprindă o cantitate oarecare din aceste substanțe. *Experiență.* Să turnăm apă fierbinte peste o mică cantitate de seul, până ce se topește complet ; se adaugă apoi o soluție de hidrat de sodiu. Se fierbe totul și se amestecă până ce liciul devine lăptos. Dacă adăugăm apă sărată și amestecăm, se ridică la suprafață o substanță, care este un *sopon*, iar în soluție rămâne *glicerina*. Această descompunere se numește *saponificare*. Reac-

țiunea chimică o putem reprezenta în modul următor :

Grăsimă + Hidrat de sodiu = Sapon + Glicerina.

Corpurile grase naturale sunt solide și lichide. Dintre corpurile grase solide însemnăm seurile și unturile, iar lichide oloiurile. Seurile sunt materii grase care se găsesc în corpul animalelor, mai ales al erbivorelor ;

Seurile sunt solide la temperatura ordinară și se topesc mai jos de 60° ; nu se disolvă în apă, însă sunt solubile în alcool, eter și esențe.

Principalele seuri sunt : grăsimea erbivorelor (boi, capre, oi ș. a.), grăsimea de porc și untul.

Ca să scoatem seul din celulele în care este adunat, încălzim părțile cari-l conțin, materia grasă rupe învălișul celular și se topește ; apoi se înlătură pojghițele rămase netopite. Seul se întrebuințează la fabricarea săpunurilor, a lumânărilor de se, în medicină la prepararea unsoarelor (unguentelor) ș. a.

Untul se găsește în lapte și se extrage pentru consumație din laptele erbivorelor.

Oloiurile sunt lichide la temperatura obișnuită, mai ușoare ca apa. Ele se scot din diferite organe animale și atunci se numesc *olouri animale*, și mai ales din diferite vegetale (semințe și fructe) și se numesc *olouri vegetale*.

Oloiurile animale sunt mai puțin numeroase. Cel mai cunoscut este oloiul de pește întrebuințat în farmacie sub numele de *untură de pește* ; el se scoate din ficatul unui pește *Gadus Morhua*.

Ficații sunt fierți cu apă, oloiul plutește la suprafață, unde este cules. El conține puțin iod.

Oloiurile vegetale sunt cele mai numeroase ; ele se scot din fructele și semințele vegetalelor prin ajutorul teascului la rece, sau la cald. Toate oloiurile vegetale lăsate în aer se oxidează ; unele se usucă și se

prefac într'o rășină transparentă și solidă ; acestea se numesc *olouri sicative*. Altele rămân lichide ; dar capătă un gust iute și un miros neplăcut ; în acest caz zicem că oliurile râncezesc ; asemenea oliuri se numesc *nesicative*. Oliurile sicative se întrebuințază la facerea lacurilor, a boelelor și în picătură. Cele mai întrebuințate sunt :

Oloiul de in se scoate din sămânța de in. Sămânța este lăsată timp de 3—4 luni într'un loc uscat, apoi se prăjește și se preface în făină, care supusă la teasc dă oliul. În aer se transformă într'un fel de rășină solidă.

Când este curat se întrebuințază în medicină ca purgativ slab. Este unul dintre oliurile cele mai întrebuințate în arte și industrii. Se întrebuințază la facerea cernei de tipar, a lacurilor sicative ; amestecat cu diferite substanțe coloratoare ca minium, colorii de anilină ș. a. servește la facerea boelelor.

Când încălzim oliul de in la o temperatură înaltă, se preface într'un aluat des, care fert câțva timp cu apă amestecată cu acid azotic, dă o materie cleioasă, care se întărește și servește la fabricarea mușamalelor și a pânzelor impermeabile. Când ferbem oliul de in cu puțină litarge și apă să-l amestecăm cu praf de plută, avem *linoleum* întrebuințat la facerea mușamalelor de calitate bună. Oliul de in se mai întrebuințază în pictură.

Oloiul de nuci. Nucile sunt păstrate câteva luni într'un loc uscat ; în urmă le stricăm și alegem mezul de coajă. Miezul este supus la teasc, oliul care se scurge la început este oliul virgin. Turtele rămase se amestecă cu puțină apă caldă și apoi tescuite din nou, iar oliul seos se întrebuințază în industrie. Oliul virgin este aproape fără culoare, cu un miros slab, este mai puțin sicativ și se întrebuințază în alimente. Oliul seos prin ajutorul căldurei, este aproape ver-

zui, puțin caustic, sicativ și servește în pictură, preferat fiind celui de in.

Oloiul de cânepă se scoate din sămânța de cânepă, când este proaspăt are o culoare galben-verde, iar cu timpul devin galben-brun are gustul și mirosul cânepii. Ca să soatem oloiul, sămânța de cânepă este prăjită puțin, apoi pisată înpins până se preface în făină : făina se pune în saci de lână și se tescuește. În industria mare tescuirea se face la cald cu ajutorul preseii hidraulice.

Turteel rămase în saci, după scoaterea oloiului, se întrebuințează la hrana vitelor a păsărilor și mai ales a porcilor. Populația noastră dela țară preferă oloiul de cânepă, pe care-l întrebuințează în alimentație ; el se poate întrebuința și la iluminat și la prepararea boelelor, deoarece este sicativ.

Cele mai cunoscute oloiuri nesicative sunt : *oloiul de rapiță* (colza) se scoate din sămânța de rapiță. Sămânța este măcinată în mori speciale, apoi pusă în saci, cari sunt încălziți prin vapori de apă, sau puși chiar în apă caldă și tescuiți cu ajutorul preseii hidraulice, la căldură. când este bine curățit, este galben și limpede.

Când este proaspăt, are un gust și miros pronunțat ; este puțin solubil în alcool și foarte solubil în eter. Servește la iluminat, la uns mașinile, și la fabricarea săpunurilor negre. România produce în anii buni multă rapiță care se exportă mai toată în străinătate unde e prefăcută în oloi.

Oloiu de măsline (untdelemnul) se scoate din măsline prin sfărâmare și tescuire cu ajutorul preseii hidraulice : untdelemnul astfel obținut se numește *virgin* și se întrebuințează ca aliment. Din măslinele putrede se obține în industrie la iluminat și mai ales la facerea saponurilor.

70. Saponuri.

Experiență. Se toarnă puțină apă ferbinte peste 25 gr. grăsime până ce se topește complet ; apoi se ferbe totul într'un vas de fer împreună cu o soluție de hidrat de sodiu, în care se disolvă numai glicerină, iar saponul de sodiu plutește la suprafață, așa că se poate separa și turna în forme. Saponul obținut se colorează cu tanin și alte substanțe coloratoare, în negru, verde ș. a.

În industrie se urmează astfel ; într'o căldare mare în formă de trunchiu de con se introduce până la $\frac{1}{4}$ din capacitatea sa o soluție de hidrat de sodiu ; apoi se toarnă încetul cu încetul corpul gras și se încălzește : în urmă se toarnă neconținut părți egale de hidrat de sodiu și corpul gras. Saponul format rămâne amestecat cu glicerină și cu lichidul în care a luat naștere ; deaceia se toarnă în căldare o soluțiune de hidrat de sodiu amestecat cu sare de bucate și se continuă încălzirea ; saponul fiind insolubil în apă sărată se separă și se ridică la suprafață, de unde este cules ; spălat cu apă sărată și lăsat să se răcorească.

În timpul saponificării se adaugă și calacan, spre a da saponului aspectul de marmoră cu vine.

Un sapon bun trebuie să se dissolve în alcool ce ferbe, fără a lăsa substanța insolubilă, altfel înseamnă că-i amestecat cu eridă, nisip, talc ș. a. Saponurile sunt foarte mult întrebuințate la întreținerea curățeniei corpului și la albitul rufelor.

71. Lumânările.

Oloiurile și seurile au servit și servesc oamenilor la iluminat, deoarece aceste substanțe absorbite în muclele unui fitil aprins, se descompun și ard cu flacără destul de luminoasă, însă fumegoasă și produ-

când gazele cu miros neplăcut. Lumânările de seau se fabrică topind seau pe o baie cu apă, apoi îl turnăm în tipare de forma lumânărilor : în axa fiecărui tipar se află un fitil (feștilă).

Dela începutul secolului al XIX-lea, în urma lucrărilor chimistului *Chevreul*, oamenii au început să fabrice lumânări din acizi grași solizi preparați din seuri, deoarece acizii grași solizi se topește mai greu decât seurile din cari sunt extrași : așa acidul stearic se topește la 71° , pe când stearina se topește la 64° ; acidul margarinic se topește la 60° , în timp ce margarina se topește la 47° . Lumânările sunt formate aproape în întregime din acid stearic amestecat cu puțin acid margarinic.

Prepararea lumânărilor trece prin două operațiuni .

a) *Saponificarea*, adică *descompunerea corpurilor grase în acizi grași și glicerină*. Saponificarea se face dacă introducem corpurile grase într'o căldare de fer cam de 5 m. lungime și 1 m. grosime (fig. 115), în care

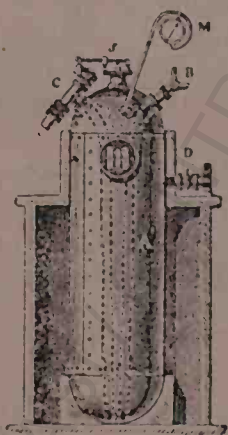


Fig. 115

se poate mișcă un agitator cu lopeți. În căldare se introduce cu curent de vapori de apă la apăsare mare, din care pricină temperatura se poate ridica la 172° , când materiile grase sunt saponificate complet : se pune în urmă 10% lapte de var și se amestecă bine. Corpurile grase se despart în glicerină, care se disoluește în apă, și în sări ale acizilor grași cu calciul cari sunt insolubile în apă și-s cunoscute sub numele de *soponuri calcar*. Se desparte apoi lichidul și soponul calcar.

Lichidul servește la prepararea glicerinei, iar soponul calcar este spălat, pulberizat, aruncat în căzi cu apă caldă

și amestecat cu acid sulfuric ; se formează sulfat de calciu, care cade la fundul căzii și acizi grași cari se ridică la suprafață.

b) *Separarea acizilor grași.* Acizii puși în saci de lână și storși cu ajutorul preseii hidraulice (fig 116), întâi la rece, apoi la cald, pentru a îndepărta acidul oleic, care servește la fabricarea saponurilor. După îndepărtarea acidului oleic, rămâne un amestec de acid stearic și margaric ; acești acizi sunt topiți, amestecați cu puțină parafină ca lumânările să nu crape și turnați apoi în tiparuri cari au forma lumânărilor (fig. 117) și în a căror axă se află așezat fitilul.

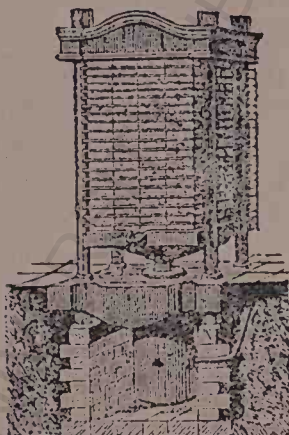


Fig. 116

72. Glicerina.

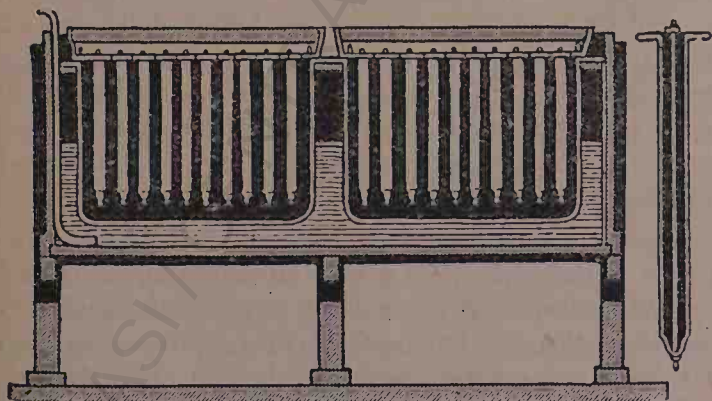


Fig. 117

Glicerina se găsește în mici cantități în vin și întră

în compoziția grăsimilor, seurilor și oleiurilor de natură vegetală și animală.

În industrie se obține glicerina din seruri și grăsimi încălzindu-le cu vapori de apă sub o presiune mare și la o temperatură a 172° ; se adaugă amestecului puțin var. Materiile groase pot fi descompuse și prin oxizi de plumb, în acest caz se obține glicerina și sările de plumb ale acizilor grași întrebuințate în medicină ca *emplastre de plumb*.

Proprietăți și întrebuințări. Glicerina este un corp lichid, siropos, cu gust dulce, se amestecă în orice proporții cu apa.

Glicerina se întrebuințează în medicină, în parfumerie și la prepararea materiilor explozibile. Cu ajutorul glicerinei se prepară pasta de centigraf amestecând 900 gr. glicerină cu 215 gr. gelatină iar amestecul cald se toarnă în cutia centigrafului. Fiindecă gelatina este prea costisitoare, se poate întrebuința clei ordinar.

Nitro-glicerina. Dacă turnăm glicerină picătură cu picătură peste un amestec recit de acid azotic conc. și acid sulfuric conc. obținem un lichid oios, galben mai greu decât apa, insolubil în ea și care se numește *nitro-glicerină*. Când nitro-glicerina este lovită cu un corp tare, sau când este încălzită deodată la o temperatură mai ridicată, se descompune cu detunături puternice.

Dinamita descoperită de suedezul Nobel la 1867 se prepară, dacă amestecăm nitro-glicerina cu o materie zgrunfuroasă, ca nisip, sau orice altă substanță silicioasă și păroasă. Dinamita lovită cu putere, sau sub influența exploziunii produsă de capsulele de fulminat, se descompune detunând puternic ; ea se întrebuințează la sfărâmatul stâncilor, sau la încărcarea torpilor, a granatelor ș. a.

73. Substanțe albuminoide și gelatinoase.

Albușul oului, cașul ș. a. ce se găsește în corpul animalelor ; glutenul care rămâne după scoaterea amidonului din făină sunt alcătuite în cea mai mare parte de *substanțe albuminoide, sau proteice*.

Însușiri. Substanțele albuminoide în atingere cu apă se umflă, acizii le încheagă ; cea mai mare parte dintre ele nu se dizolvă în apă, unele se dizolvă în apă care conține acizi, baze sau sări, în tot cazul sunt solubile în lichide ce se găsește în corpul animalelor sau plantelor precum sânge, ser, lapte ș. a. În aer putrezesc.

Încălzite se descompun răspândind un miros neplăcut de corn ars. Principalele substanțe albuminoide sunt :

Albumina se găsește în albușul de ou, în serul sângelui, în limfă ș. a.

În unele vegetale se găsește o substanță cu însușirile albuminei, căreia s'a dat numele de *albumină vegetală* ; cerealele și semințele oleoase conțin albumină vegetală.

Albumina este de culoare albă-galbenă cu aspect cornos. La 70° se încheagă cu totul formând o materie albă insolubilă în apă ; din această cauză ouăle ferte au albușul încheagat. Unii acizi și unele sări minerale încheagă albumina ; acest chiag nefiind solubil în lichidele aparatului digestiv, albumina se recomandă ca antidot în cazuri de otrăvire cu unele sări metalice ca cele de mercur, cupru, plumb ș. a.

Caseina se găsește dizolvită în lapte, din cauză că în laptele proaspăt se află o mică cantitate de fosfați.

Experiență. Să punem câteva picături de acid clorhidric într'un pahar de lapte. Observăm că laptele se închiagă, adică se separă caseina. Și alți acizi provoacă încheagarea caseinei.

În grăunțele leguminoaselor, precum fasole, mazăre, linte bob ș. a. se află o substanță albuminoasă, care se bucură de toate proprietățile caseinei ; această substanță este *legumina* sau *caseina vegetală*.

Fibrina este substanța albuminoidă care se găsește în sânge. Puțin timp după ce sângele a fost scos din corp, se desface în două părți, una solidă și roșie numită *chiag*, formată din fibrină și globulele sângelui ; altă lichidă, puțin gălbuc conținând albumină și numită *ser*.

Ca să despărțim fibrina de ser, batem cu putere sângele proaspăt cu o periută de sârmă și fibrina se prinde de periută în formă de fire, de unde o desfacem cu mâna și o spălăm în apă pentru a înlătura globulele colorate.

Fibrina nu se află în sânge în timpul circulațiunii, ci se formează îndată ce sângele vine în atingere cu aerul. Fibrina este albă și elastică, nu se disolvă în apă, alcool, și eter.

Glutenul este format dintr'un amestec de substanțe albuminoide, printre care fibrina.

Gelatina — *Cleiuri*. Dacă lăsăm oasele să stea mai multe zile în acid clorhidric părțile minerale se disolvă și obținem o substanță moale transparentă și elastică numită *oseina*.

Pielea tendoanele, ligamentele sunt aproape în întregime formate din substanțe azotate, care se aseamănă cu oseina. Iodate aceste substanțe fiind încălzite în apă se transformă într'o materie transparentă, numită *gelatina* sau *cleiu*, care se umflă în apă rece, se disolvă în apă caldă ; iar prin răcire se transformă în răcături, sau se întărește.

Gelatina putrezește repede, când este ținută în aer umed.

Cleiu de piele se prepară din resturile de piei care rămân în abatorii, fabricile de tăbăcit ș. a. Aceste piei

întâi sunt ținute în lapte de var pentru a le curăți de păr, apoi se spală și în urmă sunt ferte de mai multe ori în apă. Grăsimea este îndepărtată iar apa în care se află gelatina este strânsă și concentrată în o căldare încălzită prin ajutorul vaporilor de apă, apoi turnată în tiparuri unde se întărește.

Din 100 kgr. piele se obține 10 kgr. gelatină uscată. Resturile pieilor rămase pe urma scoaterii cleiului se întrebuințează ca îngrășămintă în agricultură.

Cleiul de oase. Toate oasele care se aruncă sunt întrebuințate la facerea cleiului ; aceste oase sunt lăsate în apă timp de 24 ore pentru a îndepărta mai ușor bucățile de piele și de carne, apoi sunt sfărâmate, fierte puțin în apă pentru a îndepărta grăsimea ; în urmă sunt duse în niște căldări de fer închise, numite *autoclave* (fig. 118) și încălzite sub o apăsare mai mare ca cea obișnuită, timp de 5 ore. Bulionul obținut, concentrat și răcit ne dă cleiul sau gelatina.

Ichtiocolul sau cleiul de pește este gelatina cea mai curată ; se obține în bășica înotătoare a mormolocului. Cel mai bun cleiu de pește se prepară la Volga.

El se întrebuințează prepararea unor alimente, la limpezirea vinului, a berei. ș. a.

Răciturile sau piftia se prepară din părți ale corpului animalelor (picioare), care conțin mai multă gelatină. Gelatinele fiind substanțe azotate se întrebuințează în alimentație.

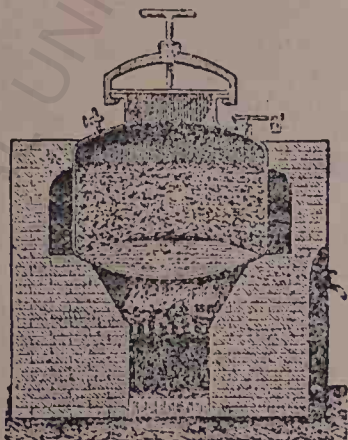


Fig. 118

74. Esența de terebentină.

Esența de terebentină se scoate din diferite specii de coniferi. Prin tăeturile făcute în trunchiul coniferelor și mai ales al pinilor, se scurge un lichid vâscos (rășinos) numit *terebentină* care se întărește repede în aer. Terebentina este formată dintr'un amestec de esență de terebentină și o rășină numită colofoniu (sacâz).

Se distilează terebentina într'un curent de vapori de apă, esența de terebentină se condensează împreună cu vaporii de apă și cade într'un recipient *florentin* (fig. 119).



Fig. 119

Un amestec în părți egale de terebentină și esență de lămâe formează *esența vestimentală*, bună pentru curățit petele de pe haine.

Esența de terebentină se mai întrebuințează în medicină contra nevragiilor și contra otrăvă în cazuri de otrăviri cu fosfor.

75. Materii colorătoare Văpsitoria.

Substanțele cu ajutorul cărora se colorează stofele și materiile textile, unele se găsesc în natură, fie ca substanțe minerale, fie ca substanțe organice în cor-

Insușiri și întrebuințări. Esența de terebentină este un lichid fără culoare, cu miros caracteristic; mai ușoară decât apa, se disolvă foarte ușor în alcool și eter: Esența de terebentină se întrebuințează la facerea lacurilor, la disolvarea materiilor grase, a rășinilor, a cauciucului ș. a.

pul plantelor și al animalelor, însă cele mai multe se fabrică în industrie și sunt cunoscute sub numele de *colori artificiale*.

Materiile coloratoare naturale provin mai toate din minerale ori vegetale și puține din animale. Materiile coloratoare de origine vegetală rareori se găsesc gata formate în organele plantei; cele mai de multe ori colorarea se dezvoltă chiar în timpul întrebuințării în văpsitorie prin atingere cu aerul, acizii, amoniacul, calacianul, piatra acră ș. a. Principalele colori naturale sunt :

a) *Colori roșii și violete*. Garanța se scoate din rădăcinile plantei numită *garanță* (*Rubia tinctorium*.) Întrebuințarea garanței aproape a dispărut, deoarece este înlocuită în industria văpsitoriei prin *alizarină*, materie coloratoare artificială.

Lemnul de Brazilia (*băcan*) și *lemnul de Santal*, ambele dau colori ale căror tonuri variază între roș și violet. *Cărmăzul* sau *Coccenilia* scoasă din niște mici insecte cari trăiesc pe diferite specii de cactosi în Mexic și India. Se găsește în comerț sub numele de *carmin*.

b) *Colori albastre* : Indigoul se scoate din frunzele unei plante leguminoase din genul indigofera, care crește prin India și China. Colorarea nu există în plante în timpul vegetației, ci se formează când foile sale stau vre-o 10 ore în apă și sunt sfărâmate prin loviri cu vergi de bambus.

Lacmus (*turnesolul*) se scoate din niște licheni, cari cresc pe malurile mării Nordului și ale oceanului Atlantic. *Lacmus* colorează în albastru-violaceu; dar prin acțiunea acizilor colorarea devine roșie.

c) *Colori galbene*. Șofranul, care crește și prin țara noastră ș. a.

d) *Colorarea verde* se extrage cu alcool din plantele verzi (clorofilul).

În România se găsește o sumă de plante, din cari se scot diferite colori ; unele cresc sălbațice prin fânețe, iar altele se cultivă. Coloarea neagră se prepară din coajă de stejar, arin, nuc și altele, cu care se vâpsește lâna cu ajutorul calacanolui. Coloarea roșie se scoate dintr'o plantă numit *polovatic* care crește pela șesuri ; coloarea galbenă se scoate din *droghiță*, din coaja de *pădureț*, *măcieș* ș. a. coloarea albastră din *dediței* ș. a.

Materii colorătoare minerale. Materiile colorătoare minerale sunt puțin răspândite ; ele constau din diferite sări. Cele mai multe se întrebuințează în pictură.

Albastrul de Prusia (o sare de fer) este o culoare albastră artificială întrebuințată mai ales la colorat hârtia și în pictură. Se cunosc apoi sări de crom galbene și verzi, sări de cupru verzi ș. a.

Materiile colorătoare organice artificiale își trag origina din gudroanele de huilă ; ele sunt foarte numeroase și pe fiecare zi se descopăr alte noi.

Unele derivă din benzen, altele din naftalen, ș. a.

a) *Colori roșii*. *Rozanilina* se prezintă în cristali incolori ; ea formează cu acizii sări solubile în apă, pe care o colorează în roș. Cea mai întrebuințată dintre aceste sări este *fuxina*, o frumoasă culoare roșie. *Fuxina* cristalizează în cristali verzi cu reflecte metalice ; se disolvă în apă dând o coloare roșie. Ea are o mare putere colorătoare.

b) *Colori violete*. Dintre colorile violete derivate din rozanilină mai cunoscută este *violetul de Paris*.

c) *Colori albastre*. Dintre colorile albastre însemnăm *albastru de Lyon*.

d) *Colori verzi*. Dintre aceste însemnăm *verdele malachit*, o culoare foarte frumoasă.

e) *Colori negre și brune*. Se cunosc numeroase colori de anilină, ale căror tonuri sunt negre sau brune.

Colorile negre de anilină sunt trainice și frumoase ; se prind bine numai pe bumbac.

Colorile brune iau naștere prin încălzirea unui amestec de colorii violete și albastre de anilină. Cea mai întrebuițată culoare brună este *brunul lui Bismark*, care văpsește bine mătasa și bumbacul.

Văpsitoria este meșteșugul de a fixa substanțele coloritoare pe fibrele textile de natură animală sau vegetală în așa chip, ca prin spălare cu apă și săpun să nu poate fi îndepărtate.

Stofele sau fibrele înainte de a fi văpsite trebuiesc spălate pentru a îndepărta depe dânsle materia grasă și rășinoasă, care împiedică fixarea substanței coloritoare. Mătasa se spală în apă cu săpun, și se înalbește cu anhidridă sulfuroasă, lâna se spală cu apă amoniacală, iar bumbacul, inul și cânepa sunt înalbite cu clorură de var.

Substanțele coloritoare se întrebuițează în stare de soluție în apă, alcool, acizi, amoniac, ș. a. după natura colorantului, sau în stare de combinațiuni solubile. După ce materia coloritoare a pătruns în fibre sau stofe, trebuie să o facem insolubilă sau, cum se zice, *să o împietrim*, căci altfel prin spălare cu apă culoare se șterge. Numai unele colorii se fixează deadreptul ; așa fuxina sau acidul picric disolvit în apă văpsește mătasa ; indigoul văpsește bumbacul ș. a. De cele mai multe ori avem nevoie de o substanță particulară numită *mordant*, care ajută la fixarea unor colorii.

Mordanții sunt niște substanțe chimice cari se unesc cu materia coloritoare formând combinațiuni insolubile, numite *lacuri*.

Mordanții cei mai întrebuiți în arta vopsitoriei sunt acetații de aluminiu, de fer, de plumb, de cupru, piatră acră, ș. a.

Pentru a văpsi fibrele textile sau stofele, procedăm astfel ; punem întâi stofele într'o soluțiune de mordant, de unde le scoatem, le uscăm și le întoarcem în baia de văpsea, care se face dissolvind materia colorătoare într'un dissolvitor potrivit cu natura coloriei. Cea mai mare parte din stofele din comerț nu sunt văpsite cu aceeași culoare, ci prezintă desemnuri variate. Artă de a văpsi stofele cu diferite desemnuri imitând flori, animale, lucruri ș. a. își trage originea din India. Acest soi de văpsire se face cu ajutorul unor cilindri sau table de cupru, pe care se află făcute în relief diferite desemnuri ; se moaie aceste cilindre sau table în mordanți și apoi se aplică pe stofe. În urmă stofele sunt introduse în bacia de văpsea. Colorarea se prinde numai în părțile stofei atinse de mordant ; prin spălare cu apă, colorarea se îndepărtează depe celelalte părți.

Camfora este un corp solid și străveziu ; ea are un miros plăcut și aromat. Dă vapori (subliniază) chiar la temperatura obișnuită. Apa dissolvă foarte puțină camforă ; este foarte solubilă în alcool, eter ș. a. ; arde cu flacără fumegoasă. Camfora se întrebuințează în medicină. *Spiritul de camforă* este o soluție de camforă și alcool și se întrebuințează contra durerilor reumatice, nevralgiilor ș. a.

76. Silicea sau anhidrida silicică.

Silicia sau anhidrida silicică are o compoziție asemănătoare anhidridei carbonice. Se cunosc mai multe varietăți de silice :

a) *Cvarț*, el însuși de mai multe feluri :

Cristalul de stâncă limpede și cristalizat foarte frumos (fig. 120). În Madagascar s'au găsit cristali până la un metru lungime. Se întrebuințează ca piatră de podobă imitând diamantul, mai ales varietatea bine

cristalizată cunoscută sub numele de *diamantul de Maramureș*.

Cvarțul comun cristalizat și opac cu aspect lăptos; *amétistul* cristalizat are o culoare violetă, se întrebuințează ca piatră de podoa-bă.



Fig. 120

b) Se cunosc varietăți de silice cristalizată amestecată cu silice necristalizată (amorfă) precum. *Agatul* își trage numele dela râul Achatus (Sicilia); prezintă dungi paralele și concentrice colorate deosebit (fig. 121); agatul se întrebuințează la fabricarea unor obiecte de orna-ment, ori pen-tru piulițe, plăci la balanțe, podoa-be ș. a.

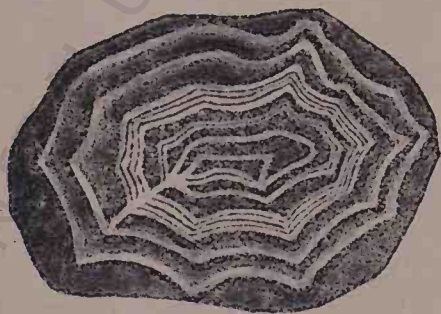


Fig. 121

Onixul se asca-mână cu agatul, prezintă dungi al-be și negre.

Calcedonia, *ja-s-pul* ș. a. colorate

diferit, mai ales roș și verde, prin materii străine.

Opalul este anhidrida siliceică amorfă combinată cu apă; unele varietăți de opal, numit *opal nobil* se întrebuințează ca pietre de podoa-bă.

Cremenea este anhidridă siliceică amorfă; are co-loare cenușie neagră.

c) *Nisipurile* sunt formate în cea mai mare parte

din firicele de cvart *sfărâmat*, amestecate cu substanțe străine, ca oxizi de fer ș. a.

d) *Piatra de moară* este un silex dur și cu aspect buretos ; se întrebuințează la măcinatul cerealelor. Toți acești compuși ai siliciului loviți cu amnarul scapără ; scânteele sunt mici bucățele de fer desfăcute depe amnar și aduse la incandescență prin frecare cu cremenea.

77. Acidul silicic. Silicați.

Anhidridei silicice îi corespunde *acidul silicic* : Acidul silic are sări numite *silicați* care formează o clasă de minerale foarte răspândite, numeroasă și importantă.

Cei mai cunoscuți silicați sunt : *olivina, grenatele, feldspații, argilele.*

Corpurile naturale care intră în compoziția pietrelor și a pământurilor, cum sunt silicații de mai sus se numesc minerale.

G. Ionescu

A apărut în editura

„CULTURA ROMÂNEASCĂ”, S. A. R.

Institut de Editură, Arte Grafice și Confecțiuni de hârtie

București I — Strada Pitagora No. 18

DE ACEIAȘI AUTORI:

*Cunoștințe elementare de Fizică și Chimie, pentru
clasa II-a gimnazială.*

Idem pentru clasa III-a gimnazială.

Fizică pentru clasa IV-a liceală.

*Noțiuni de Chimie Organică, pentru clasa V-a a
școalelor normale de învățători, învățătoare și
conducătoare de grădini de copii.*
